CERT
中环博宏

神木县隆德矿业有限责任公司隆德煤矿改扩建工程重大变动（1000 万吨/年）项目

环境影响报告书

（公示版）



委托单位：神木县隆德矿业有限责任公司

编制单位：北京中环博宏环境资源科技有限公司




二〇二五年八月

打印编号：1754804794000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	lm17v3
建设项目名称	神木县隆德矿业有限责任公司隆德煤矿改扩建工程重大变动(1000万吨/年)项目
建设项目类别	04--006烟煤和无烟煤开采洗选；褐煤开采洗选；其他煤炭采选
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	神木县隆德矿业有限责任公司
统一社会信用代码	916100006879524029
法定代表人（签章）	贺吉
主要负责人（签字）	尹志勇
直接负责的主管人员（签字）	郭银奎
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	北京中环博宏环境资源科技有限公司
统一社会信用代码	91110105MA001NJQ9G
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
郭尚文	2015035130352013133194001024	BH016235	郭尚文

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
郭永喆	地下水环境影响评价	BH022962	郭永喆
白凤	区域环境概况、政策及规划符合性分析	BH060476	白凤
郭尚文	概述、总则、工程概况及工程分析、结论	BH016235	郭尚文
胡高峰	土壤环境影响评价、环境风险影响评价	BH070872	胡高峰

王娇	地表水环境影响评价、环境管理与环境监测计划	BH012948	王娇
陈文思	地表沉陷预测及生态环境影响评价	BH011739	陈文思
马艳锋	地下水环境影响评价	BH023317	马艳锋
徐双双	碳排放分析、环境经济损益分析	BH074206	徐双双
唐嘉梁	环境空气影响评价	BH060475	唐嘉梁
李昊阳	声环境影响评价、固体废物环境影响评价	BH075714	李昊阳

目 录

概 述......1
1 总则......7
1.1 编制依据......7
1.1.1 法律法规......7
1.1.2 规章......9
1.1.3 规范性文件......10
1.1.4 相关规划......12
1.1.5 导则规范......13
1.1.6 技术依据......14
1.2 评价目的及评价原则......14
1.2.1 评价目的......14
1.2.2 评价原则......15
1.2.3 评价重点......15
1.3 环境影响识别与评价因子确定......16
1.3.1 环境影响因素识别......16
1.3.2 评价因子确定......16
1.4 环境功能区及评价标准......18
1.4.1 环境功能区划......18
1.4.2 评价标准......22
1.5 评价工作等级及范围......28
1.6 环境保护目标......31
2 工程概况及工程分析......37
2.1 工程概况......37
2.1.1 项目建设过程及生产现状......37
2.1.2 项目基本情况......37
2.1.3 项目组成......38
2.1.4 地理位置及交通......48
2.1.5 项目总平面布置及占地......50

2.1.6 劳动定员及生产制度......52
2.1.7 产品方案及流向......52
2.1.8 建设计划......52
2.1.9 项目主要技术经济指标......52
2.1.10 井田境界与资源概况......54
2.2 工程分析......63
2.2.1 矿井开拓工程......63
2.2.2 井下开采......66
2.2.3 选煤厂......70
2.2.4 公辅设施......74
2.2.5 污染源源强核算及影响因素分析......76
2.3 资源综合利用与清洁生产评价......90
2.3.1 资源综合利用......90
2.3.2 清洁生产评价......90
3 区域环境概况......97
3.1 自然环境概况......97
3.1.1 地形地貌......97
3.1.2 水文......98
3.1.3 气候气象......98
3.1.4 地质及水文地质......99
3.1.5 地震......100
3.2 主要环境敏感区概况......100
3.2.1 神木臭柏县级自然保护区......100
3.2.2 瑶镇水库水源地保护区......102
3.2.3 采兔沟水库......105
3.2.4 秃尾河及其河道管理范围、湿地......106
3.3 文物古迹概况......106
3.4 其他主要保护目标概况......107
3.4.1 村庄......107
3.4.2 重要基础设施......107

3.4.3 敏感目标......108
4 地表沉陷预测及生态环境影响评价 111
4.1 概述......111
4.1.1 生态评价等级......111
4.1.2 地表沉陷和生态评价范围......111
4.1.3 地表沉陷和生态环境保护目标......112
4.1.4 地表沉陷和生态评价因子......112
4.1.5 评价方法......112
4.2 生态现状调查与评价......112
4.2.1 调查方法及内容......112
4.2.2 地貌类型......115
4.2.3 植被现状......116
4.2.4 动物资源......124
4.2.5 土地利用现状......128
4.2.6 土壤类型及土壤侵蚀......129
4.2.7 土地荒漠化......130
4.2.8 生态系统类型及特征......131
4.2.9 生态系统完整性评价......131
4.3 地表沉陷和生态回顾性影响评价......133
4.3.1 地表沉陷发生情况......133
4.3.2 地表沉陷影响......136
4.3.3 工程占地区生态影响......136
4.3.4 区域生态环境影响......137
4.3.5 地表沉陷和生态回顾性影响结论......140
4.4 地表沉陷影响评价......140
4.4.1 地表沉陷预测方案......140
4.4.2 地表沉陷影响分析......145
4.5 生态环境影响评价......151
4.5.1 建设期生态影响评价......151
4.5.2 生产期生态影响评价......154

4.6 地表沉陷治理与生态环境综合整治......157
4.6.1 防治原则......157
4.6.2 生态综合整治目标......158
4.6.3 生态影响综合整治措施......158
4.6.4 工程占地及沉陷土地补偿方案......160
4.6.5 沉陷区土地整治......162
4.6.6 生态综合整治与恢复资金保障措施......166
4.7 生态管理和监控......167
4.7.1 生态管理及监控内容......167
4.7.2 生态管理指标......168
4.8 生态环境影响评价自查表......168
5 地下水环境影响评价......170
5.1 概述......170
5.1.1 评价等级确定......170
5.1.2 地下水评价范围......171
5.1.3 地下水环境保护目标......172
5.1.4 评价内容及重点......172
5.2 地层与构造......173
5.2.1 区域地层与构造......173
5.2.2 井田地层与构造......175
5.3 水文地质条件......179
5.3.1 区域水文地质条件......179
5.3.2 评价区水文地质条件......180
5.3.3 井田水文地质条件......185
5.3.4 场地区水文地质条件......189
5.4 地下水环境质量现状评价......193
5.4.1 地下水监测点布设......193
5.4.2 地下水现状评价......193
5.5 地下水环境回顾性影响评价......201
5.5.1 采煤对地下水含（隔）水层的影响......201

5.5.2 采煤对地下水资源的影响回顾分析......202
5.5.3 采煤对潜水水位的影响回顾分析......202
5.5.4 采煤对敏感目标的影响回顾分析......203
5.6 建设期地下水环境影响分析与防治对策......204
5.7 煤炭开采对地下水环境影响分析......205
5.7.1 采煤对含（隔）水层的影响......205
5.7.2 地下水数值模拟......207
5.7.3 采煤对地下水影响预测分析......209
5.7.4 工业场地对地下水水质影响预测分析......210
5.7.5 采煤对居民饮用水源的影响分析......213
5.7.6 采煤对地表植被生长用水的影响分析......213
5.7.7 采煤对瑶镇水库水源保护区的影响分析......214
5.7.8 采煤对采兔沟水库的影响分析......215
5.7.9 井下矸石充填对地下水影响分析......215
5.8 地下水环境保护措施......215
5.8.1 场地区地下水保护措施......215
5.8.2 井田地下水保护措施......216
6 地表水环境影响评价......218
6.1 评价等级判定......218
6.2 区域水污染源现状......218
6.3 地表水环境质量现状评价......219
6.4 地表水环境回顾性影响评价......225
6.4.1 已采取的废水治理措施......225
6.4.2 小结......233
6.5 建设期水环境影响分析与防治措施......233
6.5.1 建设期地表水环境影响因素......233
6.5.2 建设期水环境影响及防治措施......233
6.6 运营期地表水环境影响评价......234
6.6.1 污废水的产生环节和排放去向......234
6.6.2 矿井涌水处理措施的可行性分析......235

6.6.3 煤泥水闭路循环可靠性分析......242
6.6.4 生活污水处理设施的可行性分析......243
6.7 地表水环境影响评价自查表......246
7 环境空气影响评价......249
7.1 评价等级和评价范围......249
7.1.1 评价等级......249
7.1.2 评价范围......251
7.2 污染气象条件分析......251
7.3 环境空气质量现状调查与评价......252
7.3.1 达标区判定......252
7.3.2 环境空气质量补充监测评价......253
7.3.3 环境空气质量现状评价结论......254
7.4 建设期环境空气影响分析与防治措施......254
7.4.1 建设期环境空气影响分析......254
7.4.2 建设期大气污染防治措施......256
7.5 运行期环境空气影响预测与评价......257
7.5.1 北区拟建风井场地粉尘对环境空气的影响......257
7.5.2 道路扬尘对环境空气的影响......259
7.5.3 大气污染防治措施可行性分析......260
7.6 大气污染物排放量核算......265
7.7 大气环境影响评价自查表......266
8 声环境影响评价......268
8.1 评价等级和评价范围......268
8.2 声环境质量现状调查及评价......268
8.3 建设期声环境影响预测与防治措施......270
8.3.1 建设期声环境影响预测与评价......270
8.3.2 建设期声环境污染防治措施......271
8.4 运行期声环境影响预测与评价......272
8.4.1 预测模型......272
8.4.2 预测参数......272

8.4.3 预测结果及评价......274
8.4.4 声环境污染防治措施及可行性分析......274
8.5 小结......276
9 固体废物环境影响评价......278
9.1 建设期固体废物环境影响分析......278
9.2 运行期固体废物排放及治理措施......278
9.2.1 矸石处置措施可行性分析......279
9.2.2 生活垃圾与生活污水处理站污泥处置措施......282
9.2.3 矿井水处理站煤泥处置措施......282
9.2.4 危险废物处置措施......282
10 土壤环境影响评价......283
10.1 概述......283
10.1.1 影响初步识别......283
10.1.2 评价工作等级划分......284
10.1.3 评价范围......285
10.2 土壤环境质量现状监测与评价......285
10.3 土壤环境影响分析......295
10.3.1 生态影响型影响分析......295
10.3.2 污染影响型影响分析......296
10.4 土壤环境保护措施及对策......299
10.4.1 生态影响型土壤环境保护措施......299
10.4.2 污染影响型土壤环境保护措施......299
10.5 土壤环境影响评价自查表......300
11 环境风险影响分析与评价......302
11.1 评价等级划分......302
11.1.1 风险潜势判定......302
11.1.2 评价等级......303
11.2 环境敏感目标调查......303
11.2.1 大气环境......303
11.2.2 地表水环境......303

11.2.3 地下水环境......304
11.3 环境风险识别......304
11.4 油脂库泄漏风险事故影响分析......305
11.4.1 油脂库泄露源项分析......305
11.4.2 油脂库泄露风险影响分析......305
11.4.3 预防油脂库泄露措施......305
11.4.4 油脂库泄漏风险应急预案......306
11.5 污水处理设施非正常工况风险事故影响分析......306
11.5.1 事故源项分析......306
11.5.2 风险影响分析......307
11.5.3 水处理环境风险预防和应急措施......307
11.6 应急预案......308
11.7 分析结论......309
11.8 环境风险评价自查表......310
12 环境管理与环境监测计划......311
12.1 建设期环境管理和环境监理、......311
12.1.1 建设期环境管理......311
12.1.2 运营期环境管理体系建立......311
12.2 污染物排放管理......311
12.3 环境监测计划......314
12.3.1 地下水跟踪监测计划......314
12.3.2 生态环境跟踪监测计划......315
12.3.3 其他要素跟踪监测计划......316
12.4 环保设施验收清单......317
12.5 排污口及沉陷区规范化管理......321
12.5.1 排污口规范化管理的基本原则......321
12.5.2 排污口的技术要求......321
12.5.3 排污口立标管理......321
12.5.4 排污口建档管理......321
12.5.5 沉陷区立标管理......322

13 环境经济损益分析......323
13.1 环境保护工程投资分析......323
13.2 本项目环境经济损益分析......324
14 政策及规划符合性分析......325
14.1 项目与产业政策、环保政策的符合性分析......325
14.2 项目与相关环境保护规划协调性分析......331
14.3 项目与“三线一单”生态环境分区管控意见的符合性......339
14.4 项目与“三区三线”符合性分析......342
14.5 项目与矿区规划符合性分析......342
14.6 项目与矿区规划环评符合性分析......343
15 评价结论......346
15.1 项目概况......346
15.2 项目环境影响及拟采取的环境保护措施......346
15.2.1 生态环境......346
15.2.2 地下水环境......349
15.2.3 地表水环境......353
15.2.4 环境空气......354
15.2.5 声环境......355
15.2.6 固体废物......356
15.2.7 土壤环境......356
15.3 公众参与......357
15.4 结论与建议......358
15.4.1 结论......358
15.4.2 建议......358

附件：

附件1 委托书

概 述

一、建设项目基本情况和项目背景

神木县隆德矿业有限责任公司成立于2009年4月，是华电煤业集团有限公司控股的煤炭生产加工企业。华电煤业集团有限公司是中国华电集团公司旗下负责煤炭及相关产业开发的专业公司，公司下设5个分支机构、5个全资子公司、12个控股公司、15个专业化煤炭管理企业。

神木县隆德矿业有限责任公司隆德煤矿（以下简称“隆德煤矿”）是陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区首批规划建设的矿井之一，位于榆神矿区三期规划区的东部。井田位于陕西省榆林市神木市西南部，行政区划隶属于榆林市神木市大保当镇管辖。

（1）矿区范围

2019年9月，陕西省自然资源厅以《关于划定神木市神木镇隆德煤矿（扩大区）矿区范围的批复》（陕自然资矿采划[2009]17号）对隆德煤矿矿区范围进行了批复，矿区范围由20个拐点连线圈定，划定矿区面积44.4896km^2，开采标高1095m至790m。

2023年3月15日陕西省自然资源厅颁发了隆德煤矿500万吨/年工程采矿证（2025年进行了延续），隆德煤矿矿区范围由15个拐点连线圈定，划定矿区面积44.4143km^2，开采标高1095m至790m。

（2）煤炭资源情况

矿区主要含煤地层为侏罗系中统延安组，所含煤层总厚度12.93m～25.25m，目前，采矿许可证矿区范围内地质保有资源量为856.78Mt，本次拟申请矿权范围内地质保有资源量为798.54Mt，其中北部区地质保有储量为383.89Mt，扣除保护煤柱等资源后，设计可采资源/储量为245.2Mt。

全区可采煤层共计10层（1^{-1}、2^{-2}、3^{-1}、4^{-3}、5^{-2}、$5^{-2下}$、$5^{-3上}$、5^{-3}、$5^{-3下}$、5^{-4}）。其中全区可采煤层3层： 3^{-1}、4^{-3}和5^{-3}；大部分可采煤层4层：2^{-2}、5^{-2}、$5^{-2下}$、5^{-4}；局部可采煤层3层： 1^{-1}、$5^{-3上}$、$5^{-3下}$。本次北部区内可采煤层共计8层（2^{-2}、3^{-1}、4^{-3}、5^{-2}、$5^{-2下}$、5^{-3}、$5^{-3下}$、5^{-4}，1^{-1}、$5^{-3上}$煤层本区无分布）。

煤质为中高水分、低硫、低灰、低磷、高挥发分、高发热量，以不粘煤为主，少量长焰煤，是优质的气化、出口和动力用煤。本项目煤炭主要销往陕西、河南、

山西等地，用于电厂、煤化工和水泥行业等。

（3）项目背景

隆德井田首采煤层（2^{-2} 煤层）划分为 201 盘区、202 盘区和 203 盘区 3 个盘区。2021 年 12 月生态环境部以“环审[2021]105 号”批复了隆德煤矿 500 万吨/年工程的环境影响报告书，根据环评及批复，隆德煤矿 203 盘区采用长壁综采（限厚）开采+矸石膏体充填开采的保水采煤方法，设计生产能力 500 万吨/年；批复要求除“保供”等特殊情形外，应停止对现有工程（1^{-1}、2^{-2}）等煤层开采，暂不开采 201、202 盘区下部煤炭资源。同时榆神三期规划环评审查意见（环审[2022]25 号文）也明确提出 201、202 盘区下部煤炭资源暂缓开采的要求。

本次设计开采范围为 203 盘区及下部煤炭资源，201、202 盘区下部煤炭资源暂缓开采，保水采煤方法、开采煤层及开采范围与 500 万吨/年项目环评一致，生产能力由 500 万吨/年提升至 1000 万吨/年。根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条和《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办[2015]52 号），本项目设计生产能力增加大于 30%，属于重大变动（对照分析详见表 1），需重新报批环境影响报告书。

表 1 重大变动分析对照表

环办[2015]52号中属于重大变动的内容		本次环评对比500万吨/年工程环评变化情况	是否属于重大变动
规模	设计生产能力增加 30%及以上	由500万吨/年提升至1000万吨/年	属于
	井（矿）田采煤面积增加10%及以上	拟申请的矿区范围比500万吨/年工程环评中的矿区范围减少了3.2043km^2	不属于
	增加开采煤层	开采煤层不变，均为8层煤	不属于
地点	新增主（副）井工业场地、风井场地等各类场地（包括排矸场、外排土场），或各类场地位置变化	设工业场地、风井场地、北区风井场地，不设地表排矸场，各类场地数量和位置不变	不属于
	首采区发生变化	首采区均为2031盘区和2032盘区，位置不变	不属于
生产工艺	开采方式变化：如井工变露天、露天变井工、单一井工或露天变井工露天联合开采等。	开采方式不变，均为井工开采	不属于
	采煤方法变化：如由采用充填开采、分层开采、条带开采等保护性开采方法变为采用非保护性开采方法。	首采煤层采用限厚、膏体胶结充填的保水方式开采，保水开采方式不变	不属于
环境保	生态保护、污染防治或综合利用等措施弱化或降低；特殊敏感目标（自然保护区、饮用水	污染防治措施与500万吨/年工程环评提出的措施基本保持一致。500万吨/年环评将与矿区重叠的瑶镇水库水源地准保护区划为禁采	不属于

环办[2015]52号中属于重大变动的内容		本次环评对比500万吨/年工程环评变化情况	是否属于重大变动
护措施	水源保护区等）保护措施变化。	区，本次评价根据矿区总体规划要求将重叠区域调出矿区范围。	

根据上述项目背景和最新政策要求开展本次评价工作，在工作过程中，得到陕西省生态环境厅、榆林市生态环境局、神木市生态环境分局等主管部门的大力支撑，在此表示由衷的感谢。

二、环境影响评价的工作过程

2025 年 6 月，神木县隆德矿业有限责任公司委托北京中环博宏环境资源科技有限公司承担该项目环境影响评价工作。接受委托后，我公司即组织相关人员赴现场开展实地踏勘和调查，并委托有资质的环境监测单位进行了项目区环境质量现状监测和现有污染源调查与监测；结合当地资源环境特点，与建设单位、设计单位、行业专家多次就井田开拓方式、保水采煤措施、环境影响防治措施等进行商讨论证，在 500 万吨/年环评的基础上提出了进一步的优化调整措施，并落实到矿井设计文件中。

另外，评价过程中，神木县隆德矿业有限责任公司按《建设项目公众参与管理办法》开展了本项目公众参与工作。

三、项目相关情况分析判定

（1）与矿区规划及规划环评审查意见符合性

陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区属于国家规划的十四个大型煤炭基地陕北煤炭基地的榆神矿区一部分，隆德煤矿属于榆神矿区三期规划区总体规划中规划的生产矿井之一。

本项目开采范围及环保措施均符合榆神三期规划环评审查意见（环审[2022]25 号文）的要求，生产能力由 500 万吨/年提升至 1000 万吨/年，已纳入本次规划及规划环评（修编）内容中。

（2）与煤炭行业产业政策符合性

隆德煤矿改扩建后生产规模为 1000 万吨/年，配套同等规模选煤厂，符合煤炭产业政策和煤炭工业发展规划中建设大型煤矿的要求；煤矸石井下充填属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中鼓励类。项目建设符合国务院《国务院关于煤炭行业化解产能实现脱困发展的意见》（国发[2016]7 号）的要求。

（3）与“三线一单”生态环境分区管控符合性

1）生态保护红线

项目矿区范围位于陕西省榆林市神木市大保当镇，周边主要的环境敏感区为神木臭柏县级自然保护区、瑶镇水库水源地保护区、神木秃尾河湿地和采兔沟水库。矿区范围不涉及瑶镇水库水源保护区的一级和二级保护区。神木臭柏县级自然保护区、神木秃尾河湿地和采兔沟水库均不在矿区范围内。

根据矿区范围与榆林市“三线一单”成果对照分析，隆德煤矿矿区范围内不涉及生态红线。

2）资源利用上线

项目原煤生产水耗达到清洁生产领先水平要求，对当地土地资源及水资源利用，满足土地资源和水资源利用上线的要求。

3）环境质量底线

项目所在区域大气环境质量为达标区，地表水、地下水、声环境质量现状均达标。项目建设和运行中，新建北区风井场地采用矿井回风、空压机余热做为热源，封闭储煤和输煤系统。生活污水处理后全部回用；矿井水处理后优先回用，富余矿井水达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质标准后，未来通过管道输送至锦界工业园区全部综合利用。在采取噪声防治措施后，各厂界噪声达标。固体废物全部妥善合理处置。采取上述环保措施后，未改变区域环境质量功能，满足环境质量底线要求。

4）生态环境准入

根据《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2021 年 11 月 26 日发布实施），隆德煤矿井田范围内分布有优先保护单元和重点管控单元。根据与《榆林市生态环境准入清单》（2023 年）对比分析，项目符合相关生态环境准入要求。

综上所述，本工程建设符合“三线一单”分区管控要求。

（4）相关产业规划和环保规划符合性分析

项目符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《煤炭工业“十四五”规划》、《陕西省矿产资源总体规划（2020-2025 年）》、《全国主体功能区划》、《“十四五”生态环境保护规划》、《陕西省“十四五”环境保护规划》、《陕西省“十四五”生态环境保护规划》、《陕西省主体功能区划》、《榆林市环境保护“十四五”规划》、《榆林市矿井水生态保护与综合利用规划》等相关规划要求。

四、关注的主要环境问题和环境影响

（1）主要环境问题

项目位于《陕西省生态功能区划》中的神榆横沙漠化控制生态功能区，水土保持和沙漠化控制功能十分重要。主要环境问题是生态环境脆弱（土地沙化）和水资源短缺，评价重点关注采煤对生态、地下水影响及污废水综合利用与排放。

（2）主要环境影响

1）生态影响

井田开采不涉及村庄搬迁，地面工程占地不涉及基本农田及国家公益林；在瑶镇水库水源地准保护区外围、靖神铁路两侧、基岩薄弱区留设保护煤柱，不受地表沉陷影响。按《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》要求，矿井投产后采取“边开采、边复垦”的生态综合整治措施，及时恢复沉陷区土地利用功能。

2）地下水环境影响

本次矿井生产排水会对评价区内地下水水资源产生一定的影响。分区域采取限厚开采和充填开采等保水采煤措施，井田内煤层上覆基岩薄弱区留设煤柱保护，可最大程度降低对水源地和浅层地下水含水层的影响。在采取 “源头控制、分区防渗、跟踪监测、应急响应”等措施，有效降低地下水污染的环境风险。同时制订居民供水应急预案后对地下水环境影响在可接受范围内。

3）地表水环境影响

选煤厂煤泥水实现一级闭路循环要求，不外排。生活污水处理后全部回用。矿井水经处理后优先回用，剩余矿井水满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准（其中，含盐量低于 1000 毫克/升）后，用管道输送至锦界工业园区综合利用，对地表水产生的影响较小。

4）大气环境影响

变更后依托的现有大气污染源均可达标排放，现有工业场地供热全部采用太阳能、电能、余热等清洁热源。新建北区风井场地采用矿井回风、空压机余热做为热源，充填站矸石堆棚采用封闭设计，选煤厂及充填站产尘环节采取机械通风、除尘器净化除尘、喷水雾降尘等措施，对大气环境影响较小。

5）声环境影响

本项目依托的现有设施各噪声设备采取了基础减震、房屋隔声、消音等降噪措施，厂界均可达标排放。经预测，变更后北区风井场地厂界噪声均可达到《工

业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。北区风井场地两侧外 200m 以及进场道路两侧 200m 范围内无声环境敏感目标。

6）固体废物环境影响

本工程矸石全部用于井下充填。其中前 11.4a 矸石运至充填站破碎后采用膏体胶结充填井下；11.4a~18.8a 矸石采用非胶结膏体充填井下采空区。矿井水处理站污泥压滤处理后全部掺入末煤外售。生活污水处理站污泥经压滤处理后和生活垃圾统一收集处理。废油脂、废油桶及废电池按危险废物交有资质单位处置。项目固体废物对环境影响较小。

7）土壤环境影响

通过地表沉陷控制以减少植被破坏，进而降低沉陷区内土壤退化。井田开采区严格实行保水采煤，防止对地下水水位变化造成土壤盐碱化。对危废暂存间、污水处理站等可能产生水质污染的区域进行防渗处理。项目对土壤环境质量影响较小。

8）环境风险

本项目不设排矸场，主要的环境风险源为油脂库、危废暂存间内临时储存的少量废矿物油、废电池等，各类危险物质储存量少，环境风险潜势判定为 I 类；采取环评提出的环境风险防范措施，并制定环境风险应急预案，环境风险可接受。

五、报告书主要结论

神木县隆德矿业有限责任公司隆德煤矿是国家规划矿区陕西榆神矿区三期规划区规划矿井之一，本工程建设符合国家产业政策、煤炭行业发展规划、生态环境保护规划的要求。项目建设不占用自然保护区、风景名胜区、饮用水源一级和二级保护区，不占用生态红线，符合“三线一单”生态环境分区管控要求。设计开采方案根据环评提出调整建议优化后，采用限厚开采、充填开采的保水采煤方式对浅层地下水进行保护，对井田内基岩薄弱区留设保护煤柱避让，最大程度降低煤炭开采对区域地下水环境和生态环境的影响。在采取相应的大气、噪声、废水、固体废物污染防治措施后，各类污染物可达标排放或妥善处置，不会改变现有区域环境质量功能。从环保角度而言，项目建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

1.1.1.1 法律

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日起施行；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日起施行；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日起施行；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日起实施；

（6）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起施行；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；

（8）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日起施行；

（9）《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日起施行；

（10）《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日起施行；

（11）《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日起施行；

（12）《中华人民共和国矿产资源法》，2024 年 11 月 8 日起施行；

（13）《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日起施行；

（14）《中华人民共和国煤炭法》，2016 年 11 月 7 日起施行；

（15）《中华人民共和国防沙治沙法》，2018 年 10 月 26 日实施；

（16）《中华人民共和国铁路法》，2015 年 4 月 24 日实施；

（17）《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，2010 年 6 月 25 日实施；

（18）《中华人民共和国野生动物保护法》，2023 年 5 月 1 日起施行。

1.1.1.2 国家行政法规

（1）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日）；

（2）《中华人民共和国自然保护区条例》（修改）（国务院令第 687 号，2017

年 10 月 7 日）；

（3）《中华人民共和国野生植物保护条例》（国务院令第 687 号，2017 年 10 月 7 日实施）；

（4）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（修订）（2016 年 2 月 6 日）；

（5）《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号，2011 年 1 月 8 日修订）；

（6）《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日施行）；

（7）《电力设施保护条例》（国务院令第 239 号，2011 年 1 月 8 日实施）；

（8）《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号，2011 年 7 月 1 日实施）；

（9）《铁路安全管理条例》（国务院令第 639 号，2014 年 1 月 1 日实施）；

（10）《地下水管理条例》（国务院令第 748 号，2021 年 12 月 1 日施行）；

（11）《中华人民共和国河道管理条例》（国务院令第 3 号，2018 年 3 月 19 日实施）。

1.1.1.3 地方行政法规

（1）《陕西省矿产资源管理条例》（陕西省人大常委会公告第 27 号，2004 年 8 月 3 日实施）；

（2）《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》（陕西省人大常委会公告[13 届]第十九号，2019 年 9 月 27 日修订）；

（3）《陕西省饮用水水源保护条例》（陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十四次会议，2021 年 1 月 21 日修订）；

（4）《陕西省地下水条例》（陕西省人大常委会公告[12 届]第 31 号，2016 年 4 月 1 日）；

（5）《陕西省城乡供水用水条例》（陕西省人大常委会公告[11 届]第 5 号，2008.10.1 实施）；

（6）《陕西省湿地保护条例》（陕西省人大常委会公告第 55 号，2006 年 6 月 1 日实施）；

（7）《陕西省大气污染防治条例》（陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议，2019 年 7 月 31 日修订）；

（8）《陕西省固体废物污染环境防治条例》（陕西省人大常委会公告[12 届]

第29号，2016年4月1日）；

（9）《陕西省野生植物保护条例》（陕西省人大常委会公告第33号，2010年10月1日）；

（10）《陕西省电力设施和电能保护条例》（陕西省人大常委会公告第67号，2007年7月1日实施）；

（11）《陕西省公路桥梁安全保护办法》（陕西省人民政府第28次常务会议，2020年3月1日）；

（12）《陕西省铁路安全管理办法》（陕西省人民政府令第227号，2021年1月15日）；

（13）《陕西省公路隧道安全保护办法》（陕西省政府2017年第2次常务会议，2017年4月1日）；

（14）《榆林市扬尘污染防治条例》，2021年12月1日。

1.1.2 规章

1.1.2.1 国家部门规章

（1）《产业结构调整指导目录（2024年本）》，国家发改委第7号令，2024年2月1日施行；

（2）《煤矸石综合利用管理办法》，国家发展和改革委员会第18号，2015年3月1日；

（3）《商品煤质量管理办法（暂行）》，国家发展与改革委员会、环境保护部等6部委联合令第16号，2015年1月1日实施；

（4）《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部部令第4号，2018年7月16日；

（5）《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环境保护部令第16号，2021年1月1日修订；

（6）《矿山生产环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109号）；

（7）矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录（修订稿）（国土资发[2014]176号）；

（8）《煤矿充填开采工作指导意见》（国能煤炭〔2013〕19号）。

1.1.2.2 地方部门规章

（1）《陕西省节约用水办法》，陕西省人民政府令第91号，2003年11月1日实施；

（2）《陕西省电信设施建设和保护办法》，陕西省人民政府令第201号，2017年7月1日实施；

（3）《陕西省煤炭石油天然气资源开采水土流失补偿费征收使用管理办法》，陕西省人民政府，陕政发[2008]54号，2008年11月4日；

（4）《陕西省全国重点生态功能区行业准入负面清单》，陕西省发改委，2018年2月。

1.1.3 规范性文件

1.1.3.1 国务院各部委规范性文件

（1）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国务院，国发[2013]37号，2013年9月10日起施行；

（2）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国务院，国发[2015]17号，2015年4月2日起施行；

（3）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国务院，国发[2016]31号，2016年5月28日起施行；

（4）《关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》，国务院，国发[2016]7号，2016年2月6日；

（5）《国家发展改革委等部委关于实施减量置换严控煤炭新增产能有关事项的通知》，发改能源[2016]1602号，2016年7月23日；

（6）《国家发展改革委关于严格治理违法违规建设煤矿有关问题的函》，国家发展和改革委员会，发改能源[2015]2002号，2015年9月6日；

（7）《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》，国家发改委，发改能源[2014]506号，2014年3月24日；

（8）《关于做好建设煤矿产能减量置换有关工作的补充通知》，国家发展和改革委员会、国家能源局、国家煤矿安全监察局发改能源[2016]1897号，2016年8月；

（9）《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》，环境保护部，环发[2012]134 号，2012 年 10 月 30 日；

（10）《关于印发建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）的通知》，环境保护部，环发[2013]103 号，2013 年 11 月 14 日；

（11）《关于进一步加强环境影响评价违法项目责任追究的通知》，环办函[2015]389 号，2015 年 3 月 30 日；

（12）《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，中共中央办公厅 国务院办公厅印发，2017 年 2 月 7 日；

（13）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环境保护部，环发[2012]77 号，2012 年 7 月 3 日；

（14）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环境保护部，环发[2012]98 号，2012 年 8 月 7 日；

（15）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，环境保护部，环发[2014]30 号，2014 年 3 月 25 日；

（16）《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》，自然资源部和农业农村 7 部，自然资规[2019]1 号文，2019 年 1 月 3 日；

（17）《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》，环境保护部，环发[2015]178 号，2016 年 1 月 4 日；

（18）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环境保护部，环环评[2016]150 号，2016 年 10 月 27 日；

（19）《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》，环境保护部，环环评[2018]11 号，2018 年 1 月 25 日；

（20）《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》，生态环境部，环综合[2021]4 号，2021 年 1 月 11 日；

（21）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（[89]环管字第 201 号），环境保护部，（环保部第 16 号令），2010 年 12 月；

（22）《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（生态环境部、国家发展和改革委员会、国家能源局，环环评[2020]63 号）；

（23）《煤炭产业政策》（国家发展与改革委员会“2007 年第 80 号”公告）。

1.1.3.2 地方政府规范性文件

（1）陕西省环保厅《陕西环保厅关于进一步加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（陕环函[2012]764 号），2012 年 8 月 24 日；

（2）《陕西省环境保护厅办公室关于进一步加强突发环境事件应急预案工作的通知》（陕环办发[2012]126 号），2012 年 09 月 17 日；

（3）陕西省发改委《关于印发陕西省能源行业加强大气污染防治工作实施方案的通知》（陕发改能源[2014]804 号），2014 年 7 月 2 日；

（4）《陕西省行业用水定额》（DB61/T943-2020）；

（5）《榆林市水污染防治工作方案的通知》，榆林市人民政府，榆政发[2016]21 号，2016 年 7 月 5 日。

1.1.4 相关规划

1.1.4.1 国家相关规划

（1）《全国主体功能区规划》，2010 年 12 月 21 日发布；

（2）《全国生态功能区划（修编版）》，2015 年 11 月发布；

（3）《全国生态脆弱区保护规划纲要》，2008 年 9 月 27 日发布；

（4）《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》，2021 年 6 月 3 日发布；

（5）《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，2021.3.11 发布；

（6）《“十四五”生态保护监管规划》，2022 年 3 月 18 日；

（7）《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》，2021 年 12 月 29 日发布。

1.1.4.2 地方相关规划

（1）《陕西省水功能区划》，陕西省人民政府，陕政办发[2004]100 号，2004 年 9 月 22 日；

（2）《陕西省生态功能区划》，陕西省人民政府，陕政办发[2004]115 号，2004 年 11 月 17 日；

（3）《陕西省主体功能区划》，陕西省人民政府，陕政发[2013]15 号，2013 年 3 月 13 日；

（4）《陕西省“十四五”生态环境保护规划》，陕政办发〔2021〕25 号，2021 年 9 月 18 日；

（5）《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》，陕西省自然资源厅，陕自然资发〔2022〕40 号；

（6）《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，陕西省人民政府，陕政发[2021]3 号，2021 年 1 月 29 日；

（7）《榆林市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，2021 年 5 月 24 日发布；

（8）《榆林市经济社会发展总体规划（2016-2030 年》，2016 年 4 月；

（9）《榆林市国土空间总体规划（2021-2035 年），2024 年 12 月 10 日；

（10）《神木县县城总体规划（2010~2030 年）》；

（11）《榆神工业区总体规划（2010~2030 年）》；

（12）《榆林市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》，2023 年 1 月 16 日；

（13）《榆林市矿井水生态保护与综合利用规划》；

（14）《神木市国民经济和社会发展第十四个五年规划》；

（15）神木市土地利用现状及规划相关资料。

1.1.5 导则规范

（1）《环境影响评价技术导则 总纲》，（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》，（HJ619-2011）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》，（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》，（HJ2.4-2021）；

（5）《环境影响评价技术导则 生态影响》，（HJ19-2022）；

（6）《环境影响评价技术导则 大气环境》，（HJ2.2-2018）；

（7）《环境影响评价技术导则 地下水环境》，（HJ610-2016）；

（8）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（9）《建设项目环境风险评价技术导则》，（HJ169-2018）；

（10）《生态环境状况评价技术规范》，（HJ192-2015）；

（11）《环境空气质量评价技术规范（试行）》，（HJ663-2013）；

（12）《声环境功能区划分技术规范》，（GB/T15190-2014）；

（13）《建筑物、水体、铁路及煤柱留设与压煤开采规范》，（2017.5）；

（14）《煤矿防治水细则》，国家煤矿安全监察局，（2018.6）；

（15）《清洁生产标准 煤炭采选业》（HJ446-2008）；

（16）《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；

（17）《排污许可证申请与合法技术规范 水处理通用工序》（HJ1120-2020）。

1.1.6 技术依据

（1）项目委托书；

（2）采矿许可证（2025 年 3 月 13 日）；

（3）国家矿山安全监察局综合司《关于核定神木县隆德矿业有限责任公司生产能力的复函》（矿安综函[2021]169 号）；

（4）《神木县隆德矿业有限责任公司隆德煤矿煤炭勘探报告》，陕西省一八五煤田地质有限公司，2025 年 2 月；

（5）《陕西榆神矿区三期规划区隆德煤矿改扩建工程环境影响评价报告书》及其批复（环审[2021]105 号）；

（6）《神木县隆德矿业有限责任公司隆德煤矿 10.0Mt/a 煤矿及选煤厂项目可行性研究报告》，北京圆之翰工程技术有限公司，2025 年 6 月；

（7）《陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区总体规划》，中煤西安设计工程有限责任公司，2022 年 10 月；

（8）《陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区总体规划环境影响报告书》及审查意见（环审[2022]25 号），北京国寰环境技术有限责任公司，2022 年 2 月；

（9）《神木县瑶镇水库水源地区划报告》。

1.2 评价目的及评价原则

1.2.1 评价目的

在对项目工程变更内容对比分析的基础上，针对煤炭开采的特征以及生态环境影响特点，根据国家和地方的有关法律法规、发展规划，分析工程建设是否符合国家的产业政策、行业发展规划和矿区总体规划，生产工艺过程是否符合环境保护政策；对项目变更后可能造成的地下水、生态环境等影响范围和程度进行预测评价；对变更后拟采取的生态保护和污染防治措施进行分析评价，在此基础上

提出技术上可靠、针对性和可操作性强、经济和布局合理的最佳生态环境保护恢复措施和污染防治方案；从环境保护和生态恢复的角度论证项目建设的可行性，为领导部门决策、工程设计和环境管理与竣工验收提供科学依据，保证生态环境的良性循环，实现环境、经济和社会效益的和谐统一，最终实现能源开发、生态环境和社会的可持续发展。

1.2.2 评价原则

（1）以国家和陕西省地方有关环保法律、法规、技术规范的要求为依据，紧密结合煤炭工业行业特点和项目所在地区的环境特征，以科学、严谨、求实的态度开展本次评价工作。

（2）本次评价针对发生变化的工程内容进行重点评价。原 500 万吨/年工程环评中已对矿区开发历史进行了详细回顾分析，本次评价中只引用评价结论，不再重复评价。

（3）本次只对 203 盘区及下组煤层（北部区）开采进行评价，201 盘区、202 盘区下组煤层暂缓开采，后续开采的环境影响另作评价。

（4）隆德煤矿后期采用铁路运输，铁路专用线（含专用装车站、输煤廊道等配套设施）单独立项进行环境影响评价，不在本次评价范围内。

（5）矿井水输送至锦界工业区综合利用管线由当地政府组织建设，作为本项目的依托工程，不在本次评价范围内。

（6）现有工程中工业场地（含选煤厂、仓储设施）、风井场地（含矿井水处理设施）、联络道路属于本工程的依托工程，本次评价重点论证其依托的可行性。

1.2.3 评价重点

本项目属变更工程，重点评价工程变更后生态环境影响、地下水环境影响以及污染防治措施的变化情况。本次评价主要内容和重点如下：

（1）针对项目特点进行变更工程分析，说明工程的依托关系，并分析污染防治措施的变化并提出优化建议；

（2）预测变更后采煤地表沉陷范围与特征，分析地表沉陷对土地资源、水资源、环境保护目标与环境敏感区影响；结合井田开发计划，本着“远粗近细”的原则，有针对性提出矿井生态环境综合整治措施；

（3）工程变更后地下水影响评价及保护措施论证，主要包括对区域浅层含水

层的影响、对居民饮用水源的影响、对瑶镇水源地保护区和采兔沟水库的影响、对区域地下水资源的影响等；

（4）矿井水、煤矸石等污染防治措施的可行性论证及优化建议。

1.3 环境影响识别与评价因子确定

1.3.1 环境影响因素识别

项目对环境的影响可分为施工期和运营期两部分。施工期对环境的影响是暂时的，影响时间短；运营期对环境的影响周期较长，贯穿于整个运营期。

拟建项目施工期土建施工作业、人工作业和设备安装作业等产生施工扬尘、废水、施工垃圾和噪声等。项目运营期将产生废水、废气、一般固体废物、危险废物和噪声等污染，以及采煤造成的沉陷可能会对区域生态环境产生影响。

各阶段环境影响因素识别表见表 1.3-1。

表 1.3-1　本项目环境影响因素识别表

工程因素＼环境要素		生态环境				环境质量					
		地形地貌	土壤植被	野生动物	土地利用	地表水	地下水	环境空气	声环境	土壤环境	环境风险
施工期	场地开挖	-1L	-1L	-1D	-1L	-1D	-1D	-1D	-1D	-	-
	地表施工	-1L	-1L	-1D	-1L	-1D	-1D	-1D	-1D	-	-
	井下施工	-	-	-1D	-	-	-1D	-1D	-1D	-	-
运营期	废气排放	-	-	-	-	-	-	-1L	-	-	-
	废水利用	-	-	-	-	-1L	-1L	-	-	-	-1L
	噪声设备运行	-	-	-	-	-	-	-	-1L	-	-
	固废暂存	-	-	-	-	-	-1L	-	-	-1L	-1L
	地表沉陷	-1L	-1L	-1L	-1L	-	-1L	-	-	-1L	-

注：1 轻微影响 2 中等影响 3 较大影响+有利影响-不利影响　L 长期影响 D 短时影响

1.3.2 评价因子确定

根据环境影响因子的矩阵识，确定各环境要素评价因子确定结果见表 1.3-2。

表 1.3-2　项目评价因子筛选

环境要素	评价类型	评价因子
工程污染源	水污染源	矿井涌水：悬浮物、化学需氧量、氨氮、石油类等； 生活污水：悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、动植物油、阴离子表面活性剂等。
	大气污染源	颗粒物
	噪声污染源	A声级
	固体废物	煤矸石、危险废物、污泥、生活垃圾等
	生态因子	地形地貌、土地利用、动植物、水土流失、土壤侵蚀、地下

		水位下降、地表沉陷等
地表水环境	现状调查与评价	pH、溶解氧、SS、铁、锰、高锰酸盐指数、COD、BOD、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、溶解性总固体共28项
地下水环境	环境现状调查与评价	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、HCO_3^-、CO_3^{2-}、硫酸盐、氯化物、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚类（苯酚）、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫化物、总大肠杆菌、菌落总数
	影响预测与评价	地下水水位、COD、石油烃
大气环境	现状调查与评价	PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、O_3、CO、TSP
	影响预测与评价	颗粒物
声环境	现状调查与评价	等效A声级
	影响预测与评价	
固废	影响分析	煤矸石、危险废物、污泥、生活垃圾等
土壤环境	现状调查与评价	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）》中45项基本因子：重金属和无机物（砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍）；挥发性有机物（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）；半挥发性有机物（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）；特征因子：石油烃。《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）中基本因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌，以及含盐量。
	影响预测与评价	COD、石油烃
环境风险	环境风险评价	油脂库、危废暂存库、废水处理设施等

生态评价因子见表 1.3-3 和表 1.3-4。

表 1.3-3　施工期生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	北区风井场地、联络道路，直接生态影响	短期生态影响	弱
生境	生境面积、质量、连通性等			弱
生物群落	物种组成、群落结构等			弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等			弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等			弱

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
土壤侵蚀	类型、强度等			弱

表 1.3-4 运营期生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	井下开采导致的地表沉陷，间接生态影响	长期生态影响	中
生境	生境面积、质量、连通性等			中
生物群落	物种组成、群落结构等			中
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等			中
土壤侵蚀	类型、强度等			中
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等			弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等			弱

1.4 环境功能区及评价标准

1.4.1 环境功能区划

（1）环境空气

根据环境空气质量功能区分类，本项目所在区域属农村地区，划分为二类区。

（2）地表水环境

项目现状矿井水排放去向为黑龙沟河，黑龙沟河为秃尾河支流，起点为黑龙沟村上游泉水，终点汇入采兔沟水库。

根据《陕西省水功能区划》及陕西省人民政府办公厅陕政办函[2010]140 号“关于调整榆林市秃尾河水功能区划的复函”，神木市饮用和农业用水区（瑶镇至采兔沟水库大坝段，河长 13km）水质目标为《地表水环境质量标准》中III类。该水功能区内已建成 2 处供水工程——瑶镇水库水源地和采兔沟水库供水工程，设置有重要湿地 1 处——神木秃尾河湿地。其中，瑶镇水库水源地位于工程污水排放口上游，采兔沟水库供水工程位于污水排放口下游。

因此本次评价确定黑龙沟河、秃尾河、采兔沟水库供水工程、神木秃尾河湿地的水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类。

（3）地下水环境

矿区范围内尚未进行地下水环境功能区划划分，地下水以人体健康基准值为依据，井田所在区域按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质要求执行。

（4）声环境

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）和《声环境质量标准》（GB3096-2008），工业场地和风井场地所在区域为农村地区，划分为 2 类区。

（5）生态环境

根据《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域生态功能一级区划为生态调节功能区，二级区划为防风固沙生态功能区，三级区划为毛乌素沙地防风固沙功能区。根据《陕西省生态功能区划》，本项目所在区域在一级分区上属长城沿线草原生态区，在二级分区上属神榆横沙漠化控制生态功能区，在三级分区上属榆神北部沙化控制生态功能区。

神榆横沙漠化控制生态功能区主要环境问题是：（1）风沙危害严重，土地沙漠化发展较快。因该区广泛分布沙页岩和河湖相沉积物，在风力作用下，形成连绵不断的高大起伏沙丘，随自然植被的破坏和土地不合理开垦，风沙危害加重，向东南部的黄土丘陵入侵。（2）地下水开采导致湿地萎缩明显，该区大部分地区地势平坦，地下水丰富，湿地众多，但因过度开采导致地下水位下降，湿地萎缩，生物多样性减少，生态调解功能下降。（3）工矿业活动和城市化速度的加快，引发生态环境的破坏和水体污染。该区生态环境既敏感又具重要功能，但因能源基地的开发建设和城镇化的发展，生态环境受到严重威胁，不少地区因人类活动破坏地表植被和改变地表结构，诱发严重的土地沙化和水土流失，其几条河流是黄河中游泥沙的主要输送源。

该区地处神府能源基地，工矿业占较大比重，因而土壤保持和沙漠化控制功能十分重要。其生态保护和建设方向是保护现有植被和湿地,大力植树造林，防风固沙，根据生态环境的敏感性和承载力合理安排人类社会活动的强度和空间格局。生态建设中应科学实施生态恢复工程，恢复退化的生态环境；合理开发利用水资源，维持湿地生态环境。确保该区沙漠化得到有效控制,土壤侵蚀不再增加,减少向黄河的泥沙输送。

隆德煤矿项目所在区域与陕西省生态功能区划位置关系见图 1.4-1



图 1.4-1 陕西省生态功能区划图

（6）主体功能区划

项目所在区域部分属于国家层面重点开发区，属于《陕西省主体功能区划》国家重点开发区域的呼包鄂榆重点开发区域的榆林北部地区。该区的功能定位为：

全国重要的能源化工基地和循环经济示范区，区域性商贸物流中心、现代特色农业基地，资源型城市可持续发展示范区。……切实保护煤矿开采区地下水资源，加快采煤沉陷区综合治理及矿山生态修复。

隆德煤矿项目所在区域与陕西省主体功能区规划位置关系见图 1.4-2。

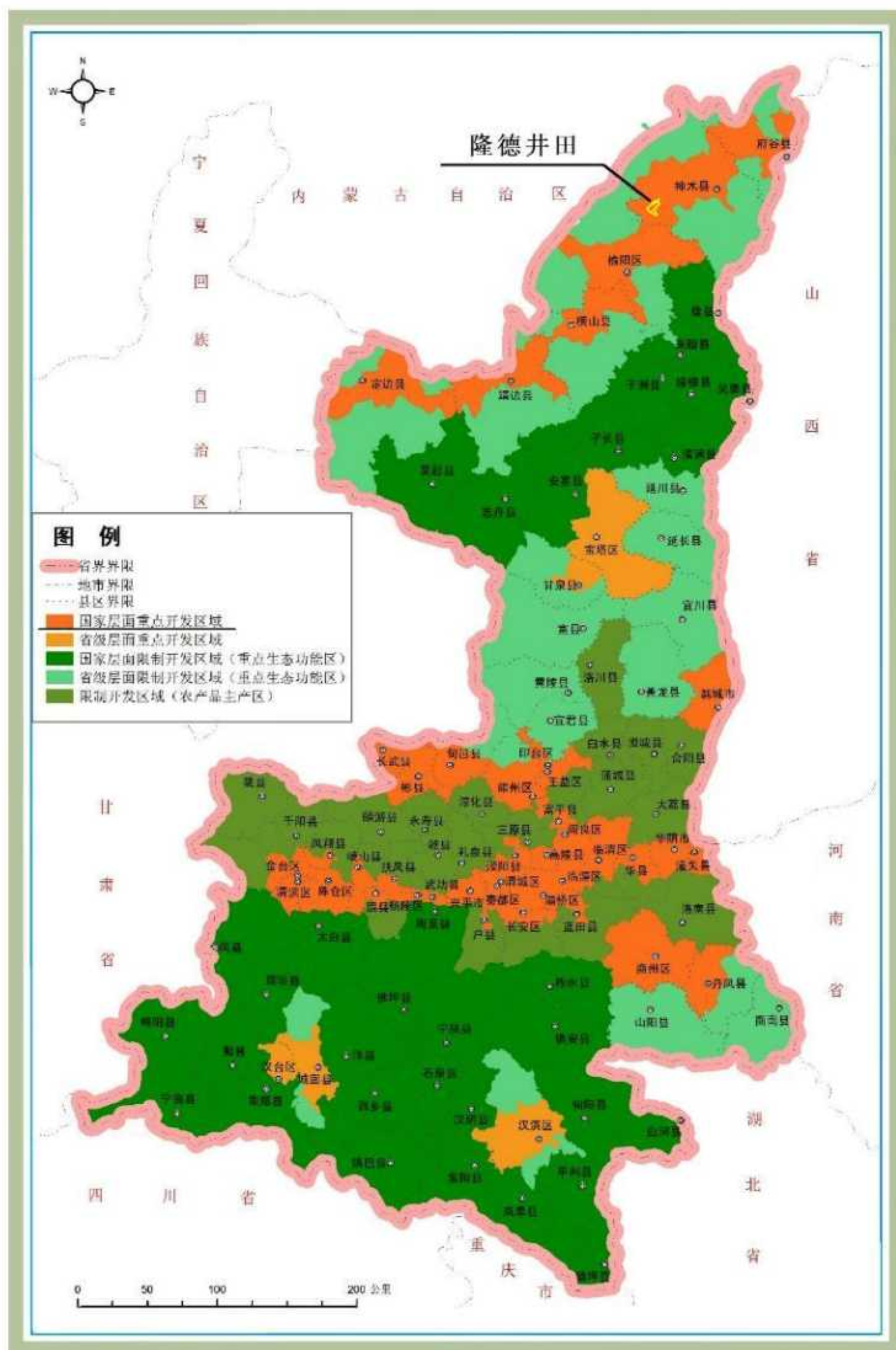


图 1.4-2　陕西省主体功能区划图

1.4.2 评价标准

1.4.2.1 环境质量标准

（1）环境空气：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；

（2）地表水：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准。

（3）地下水：执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；

（4）声环境：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准；

（5）土壤环境：执行《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）筛选值和《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）》第二类用地筛选值标准。

环境质量标准详见表 1.4-1～表 1.4-6。

表 1.4-1　环境空气质量标准

污染物名称	平均时间	浓度限值		单位	标准来源
		一级	二级		
SO_2	年平均	20	60	μg/m³	环境空气质量标准（GB3095-2012）
	24小时平均	50	150		
	1小时平均	150	500		
NO_2	年平均	40	40		
	24小时平均	80	80		
	1小时平均	200	200		
CO	24小时平均	4	4	mg/m³	
	1小时平均	10	10		
O_3	日最大8小时平均	100	160	μg/m³	
	1小时平均	160	200		
PM_{10}	年平均	40	70	μg/m³	
	24小时平均	50	150		
$PM_{2.5}$	年平均	15	35		
	24小时平均	35	75		
TSP	年平均	80	200		
	24小时平均	120	300		

表 1.4-2　地表水环境质量标准（GB3838-2002）（摘录）　　单位：mg/L

序号	项目	III类标准值
1	pH	6~9
2	DO	≥5
3	高锰酸盐指数	≤6
4	COD	≤20

序号	项目	III类标准值
5	BOD_5	≤4
6	氨氮	≤1.0
7	总磷（以P计）	≤0.2（湖、库0.05）
8	总氮（湖、库，以N计）	≤1.0
9	铜	≤1.0
10	锌	≤1.0
11	氟化物	≤1.0
12	硒	≤0.01
13	砷	≤0.05
14	汞	≤0.0001
15	镉	≤0.005
16	六价铬	≤0.05
17	铅	≤0.05
18	铁	≤0.3
19	锰	≤0.1
20	氰化物	≤0.2
21	挥发酚	≤0.005
22	石油类	≤0.05
23	阴离子表面活性剂	≤0.2
24	硫化物	≤0.2
25	粪大肠菌群（个/L）	≤10000

表 1.4-3　地下水质量标准（GB/T14848-2017）（摘录）　　单位：mg/L

项目	污染物名称	标准值	单位	标准来源
地下水	pH	6.5～8.5	无量纲	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
	总硬度（以$CaCO_3$计）	≤450	mg/L	
	溶解性总固体	≤1000	mg/L	
	硫酸盐	≤250	mg/L	
	氯化物	≤250	mg/L	
	铁	≤0.3	mg/L	
	锰	≤0.1	mg/L	
	挥发性酚类	≤0.002	mg/L	
	耗氧量（COD_{Mn}法）	≤3.0	mg/L	
	氨氮（NH_4）	≤0.5	mg/L	
	硝酸盐（以N计）	≤20	mg/L	
	钠	≤200	mg/L	
	总大肠菌群	≤3.0	MPN/100ml	
	菌落总数	≤100	CFU/mL	
	亚硝酸盐（以N计）	≤1.0	mg/L	
	氰化物	≤0.05	mg/L	
	氟化物	≤1.0	mg/L	
	汞	≤0.001	mg/L	
	砷	≤0.01	mg/L	
	镉	≤0.005	mg/L	
	铬（六价）	≤0.05	mg/L	

项目	污染物名称	标准值	单位	标准来源
	铅	≤0.01	mg/L	
	硫化物	≤0.02	mg/L	
	铜	≤1.0	mg/L	
	锌	≤1.0	mg/L	
	铝	≤0.2	mg/L	
	硒	≤0.01	mg/L	
	阴离子表面活性剂	≤0.3	mg/L	
	碘化物	≤0.08	mg/L	
	石油类	≤0.05	mg/L	参照《地表水质量标准》（GB3838-2002）表1中III类水标准

表 1.4-4　声环境质量标准（GB3096-2008）（摘录）　　单位：dB（A）

功能区	昼间	夜间
2类	60	50

表 1.4-5　《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）

序号	污染项目		风险筛选值（单位：mg/kg）			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

表 1.4-6　《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）》

序号	污染物项目	筛选值（mg/kg）	序号	污染物项目	筛选值（mg/kg）
重金属和无机物			23	三氯乙烯	2.8
1	砷	60	24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
2	镉	65	25	氯乙烯	0.43
3	铬（六价）	5.7	26	苯	4

序号	污染物项目	筛选值（mg/kg）	序号	污染物项目	筛选值（mg/kg）
4	铜	18000	27	氯苯	270
5	铅	800	28	1,2-二氯苯	560
6	汞	38	29	1,4-二氯苯	20
7	镍	900	30	乙苯	28
挥发性有机物			31	苯乙烯	1290
8	四氯化碳	2.8	32	甲苯	1200
9	氯仿	0.9	33	间二甲苯+对二甲苯	570
10	氯甲烷	37	34	邻二甲苯	640
11	1,1-二氯乙烷	9	半挥发性有机物		
12	1,2-二氯乙烷	5	35	硝基苯	76
13	1,1-二氯乙烯	66	36	苯胺	260
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	37	2-氯酚	2256
15	反-1,2-二氯乙烯	54	38	苯并[a]蒽	15
16	二氯甲烷	616	39	苯并[a]芘	1.5
17	1,2-二氯丙烷	5	40	苯并[b]荧蒽	15
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	41	苯并[k]荧蒽	151
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	42	䓛	1293
20	四氯乙烯	53	43	二苯并[a,h]蒽	1.5
21	1,1,1-三氯乙烷	840	44	茚并[1,2,3-cd] 芘	15
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	45	萘	70

1.4.2.2 污染物排放标准

（1）废气：施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）；运营期矿井地面生产系统大气污染物排放以及厂界无组织排放执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 4、表 5 规定的排放限值。

（2）废水

现有矿井水多余部分排入黑龙沟河，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准及《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）水质要求（其中，含盐量低于 1000 毫克/升），悬浮物等满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 2 新改扩标准。未来矿井水全部送工业园区用做园区生产用水，排水水质需满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）标准要求。

生活污水全部回用，回用水质执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准。

（3）噪声：厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准；建筑施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-

2011）中标准限值。

（4）固体废物：一般工业固废排放执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中有关规定；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）相关规定。

污染物排放标准限值见表 1.4-7~表 1.4-9。

表 1.4-7 大气污染物排放标准表

污染源		时段	污染因子	排放限值	标准名称及类别
拆除、土方及地基处理工程	周界外浓度最高点	施工期	TSP	0.8 mg/Nm^3	《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）
基础、主体结构及装饰工程			TSP	0.7 mg/Nm^3	
原煤筛分、破碎、转载点等除尘设备排放口		运营期	颗粒物	80 mg/Nm^3	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）
煤炭工业所属装卸场所、煤炭贮存场所、煤矸石堆置场周界外浓度最高点			颗粒物	1.0 mg/Nm^3	
煤炭贮存场所、煤矸石堆置场周界外浓度最高点			二氧化硫	0.4 mg/Nm^3	

表 1.4-8 现状矿井水排放标准

项目类别	单位	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类	《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）旱地作物	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）	隆德煤矿矿井水排放标准
pH值	无量纲	6-9	5.5-8.5	6-9	5.5-8.5
溶解氧	mg/L	5	/	/	5
高锰酸盐指数	mg/L	6	/	/	6
化学需氧量（COD）	mg/L	20	200	50	20
五日生化需氧量（BOD_5）	mg/L	4	100	/	4
氨氮	mg/L	1.0	/	/	1.0
总磷	mg/L	0.2（湖、库0.05）	/	/	0.2
总氮（湖、库，以N计）	mg/L	1.0	/	/	1.0
铜	mg/L	1.0	1	/	1.0
锌	mg/L	1.0	2	2.0	1.0
氟化物	mg/L	1.0	2	/	1.0
硒	mg/L	0.01	0.02	/	0.01
砷	mg/L	0.05	0.1	0.5	0.05
汞	mg/L	0.0001	0.001	0.05	0.0001

项目类别	单位	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类	《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）旱地作物	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）	隆德煤矿矿井水排放标准
镉	mg/L	0.005	0.01	0.1	0.005
铬（六价）	mg/L	0.05	0.1	0.5	0.05
铅	mg/L	0.05	0.2	0.5	0.05
氰化物	mg/L	0.2	0.5	10	0.2
挥发酚	mg/L	0.005	1	/	0.005
石油类	mg/L	0.05	10	5	0.05
阴离子表面活性剂	mg/L	0.2	8	/	0.2
硫化物	mg/L	0.2	1	/	0.2
粪大肠菌群	个/L	10000	40000	/	10000
总铬		/	/	1.5	1.5
总α放射性	Bq/L	/	/	1	1
总β放射性	Bq/L	/	/	10	10
总悬浮物	mg/L	/	100	50	50
总铁	mg/L	/	/	6	6
总锰（仅适用于酸性采煤废水）	mg/L	/	/	4	4
水温	℃	/	35	/	35
氯化物	mg/L	/	350	/	350
全盐量（非盐碱土地区）	mg/L	/	1000	/	1000
蛔虫卵数	个/10L	/	20	/	20

表 1.4-9　矿井水及生活污水回用水质标准

项目	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）		《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准		《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）
	表1	表2	车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工	间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水
浊度（NTU）	-	-	≤5	≤10	≤5
pH值（无量纲）	-	6.0~9.0	6.0~9.0	6.0~9.0	6.0~9.0
总悬浮物	-	≤50	-	-	-
CODcr	-	≤50	-	-	≤50
BOD_5	-	-	≤10	≤10	≤10
氨氮			≤5	≤8	≤5
石油类	-	≤5	-	-	≤1.0
总铁	-	≤6	≤0.3	-	≤0.3
总锰	-	≤4	≤0.1	-	≤0.1

项目	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）		《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准		《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）
	表1	表2	车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工	间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水
总大肠杆菌群（个/L）	-	-	-	-	≤1000
总汞	≤0.05	-	-	-	-
总镉	≤0.1	-	-	-	-
总铬	≤1.5	-	-	-	-
六价铬	≤0.5	-	-	-	-
总铅	≤0.5	-	-	-	-
总砷	≤0.5	-	-	-	-
总锌	≤2.0	-	-	-	-
氟化物	≤10	-	-	-	-
色度	-	-	≤15	≤30	≤20
嗅	-	-	无不快感	无不快感	-
溶解性总固体	-	-	≤1000	≤1000	≤1000
阴离子表面活性剂	-	-	≤0.5	≤0.5	≤0.5
氯化物	-	-	-	-	250
溶解氧	-	-	≥2.0	≥2.0	-
总余氯	-	-	≥1.0	≥1.0	0.1~0.2
大肠埃希氏菌（ MPN/100mL）	-	-	无	无	-

表 1.4-10 厂界噪声排放标准表

类别	标准名称及级（类）别	标准值dB(A)	
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类	昼间	60
		夜间	50
	施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	昼间	70
		夜间	55

1.5 评价工作等级及范围

本项目评价工作等级、评价范围见表 1.5-1，具体判定过程详见各要素章节。

表 1.5-1 评价等级与评价范围一览表

环境要素	本项目			等级划分依据	评价等级	评价范围
生态环境	工程占地范围及性质		矿山类，地表占地面积0.0568 km^2	上调一级	一级	井田范围外扩1km，评价范围总面积为76.47km^2
	影响区域生态敏感性		地表沉陷和地下水水位影响范围内分布有天然林、公益林，评价范围内分布神木臭柏县级自然保护区	二级		
土壤环境	污染影响型	项目类别	II类项目	II类项目	二级	工业场地、现有风井场地、拟建北区风井场地外扩0.2km
		占地规模	工业场地0.3264km^2，现有风井场地0.0426km^2，北区拟建风井场地0.0452km^2	小型		
		环境敏感程度	牧草地	敏感		
	生态影响型	项目类别	II类项目	II类项目	二级	井田境界外扩2km的范围，面积为117.19km^2
		环境敏感程度	酸化不敏感，对盐化与碱化较敏感	较敏感		
地下水环境	水质影响	工业场地	项目类别	III类	三级	评价区西南部（上游）以场界外扩200m处为界，东南部和西北部（侧向）以场界外600m（大于L/2）处为界，东北部（下游）以黑龙沟为界，地下水评价范围面积为1.74km^2
			环境敏感程度	较敏感		
		现有风井场地	项目类别	III类	三级	评价区西北部（上游）以场界外扩200m处为界，东北部和西南部（侧向）以场界外200m（大于L/2）处为界，东南部（下游）以场界外300m（L）处为界，地下水评价范围面积为0.40km^2
			环境敏感程度	较敏感		
		北区风井场地	项目类别	III类	三级	评价区西北部（上游）以场界外扩200m处为界，东北部和西南部（侧向）以场界外200m（大于L/2）处为界，东南部（下游）以场界外300m（L）处为界，地下水评价范围面积为0.45km^2
			环境敏感程度	较敏感		
	水资	井田	/	/	/	评价区东部以秃尾河及其支流圪丑沟为界，南部以采兔沟

环境要素	本项目		等级划分依据	评价等级	评价范围
	源影响				水库的汇流区边界为界，西部和北部以井田边界外扩4km处为界，井田评价区总面积207.7km^2。
大气环境	最大落地浓度占标率	北区拟建风井场地 矸石破碎车间（PM_{10}）P_{max}=9.88%	Pmax<10%	二级	以北区拟建风井场地为中心，边长为5km的矩形区域，以及以工业场地为中心，边长为5km的矩形区域
地表水环境	污水排放量（m^3/d）	——	——	三级B	矿井水回用的可行性及送至锦界工业园区综合利用的可行性。
	排放方式	矿井水经处理达标后部分回用于矿井自身生产，剩余部分通过管道输送至锦界工业园区进行综合利用，不外排	间接排放		
声环境	建设项目所在区域的声环境功能区类别	2类区	声环境功能区为GB 3096规定的1类、2类区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达3dB(A)~5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多	二级	工业场地、现有风井场地、拟建北区风井场地及周围200m以内，以及场外道路两侧200m范围内
	项目建设前后所在区域声环境质量变化程度	声级增高量<3dB(A)			
	受影响人口	工业场地北有黑龙沟村（97户，270人），最近距离172m。			
环境风险	环境风险源	危险废物、油脂库、矿井水及生活污水处理设施	环境风险潜势为I	简单分析	/
	环境风险潜势	油类物质Q值为0.014 废油脂Q值为0.37 Q值总计0.384			

1.6 环境保护目标

通过资料收集，结合现场踏勘，本项目主要环境保护目标为：

（1）地表沉陷及生态环境

评价区内神木臭柏县级自然保护区、瑶镇水库水源地保护区、采兔沟水库、秃尾河湿地及河道管理范围等敏感区，居民点、交通设施、输电线路、油气田开采区、城镇开发边界、永久基本农田、公益林、天然林、地表植被（包括臭柏灌丛）、野生动物等。具体地表沉陷及生态环境保护目标见表 1.6-1 和图 1.6-1~图 1.6-3。

（2）地下水环境

项目所在区域具有供水意义的含水层为第四系萨拉乌素组潜水含水层、侏罗系风化带潜水含水层。井田周边的居民点主要包括黑龙沟村、袁家沟村、中沟村、大界村和公袁村，饮用水源为黑龙沟和袁家沟沟头的第四系泉水以及第四系泉水，均为分散式饮用水源。

具有供水意义含水层保护要求为：采煤导水裂缝不导通关键隔水层，含水层结构不受采煤导水裂缝影响，地下水水位及水资源量不产生大的影响，场地区地下水水质满足Ⅲ类水质标准。居民分散式饮用水源的保护要求为：确保居民供水安全。

瑶镇水库水源地和采兔沟水库的保护要求为：不影响水源地和水库的水资源配置。

井田地下水保护目标见图 1.6-4，井田涉及的居民分散式饮用水源信息见表 1.6-2。

（3）地表水环境：评价区内黑龙沟河、采兔沟水库、秃尾河湿地、瑶镇水库水源地、沙井子海子等。地表水环境保护目标见表 1.6-3 和图 1.6-1。

（4）大气环境：评价区内村庄居民点，大气环境保护目标见表 1.6-4 和图 1.6-6。

（5）声环境：工业场地北侧 172m 有一个噪声敏感点—黑龙沟村，现有风井场地及拟建北区风井场地厂界及周围 200m 以内，以及联络道路两侧 200m 范围内无噪声敏感点；

（6）土壤环境：评价区周边林地、草地及农田等，土壤环境保护目标见表 1.6-4

和图 1.6-5。

表 1.6-1　地表沉陷和生态环境保护目标

保护对象		与工程位置关系	影响因素	保护措施	保护要求
自然保护区	神木臭柏县级自然保护区	井田外，与井田南边界的最近距离约357m，与北部区边界的最近距离约1.9km	地表沉陷	在井田范围外不受影响	不允许沉陷
水源保护区	瑶镇水库水源地保护区	井田外，一级保护区、二级保护区与井田北边界的最近距离分别约709m和365m	地表沉陷	瑶镇水库水源地准保护区外围留设煤柱，不受采煤沉陷影响	不影响水源地水资源量及供水水质
供水工程	采兔沟水库	距离井田东边界5.4km	地表沉陷	采取保水采煤措施，减少水资源开发扰动	不影响水库供水水质，尽量减少入库水量影响
河流	秃尾河及神木秃尾河湿地、秃尾河河道管理范围	井田外，井田东边界距秃尾河及其河道管理范围539m，距秃尾河湿地264m	地表沉陷	在井田范围外	不受煤矿开采影响
村庄	袁家沟村、黑龙沟村、大界村，共计人口321人。	井田沉陷影响范围外	地表沉陷	在井田范围外不受影响	不允许沉陷
交通设施	靖神铁路	经过井田西部，井田内长约5.2km，北部区内长约2.2km	地表沉陷	按III级保护级别的10m宽围护带设置留设保护煤柱	不允许沉陷
输电线路	110kV柠小线、小保当T接湾线、小保当-石岩湾线、北元110kV送出线	在井田范围内由东向西穿过	地表沉陷	定期巡查观测，如有影响及时抢修，不留设保护煤柱	不影响输电工程
油气田开采区	中国石油化工股份有限公司华北油气分公司采气一厂油气资源矿业权，中国石化股份有限公司华北分公司采气一厂油气资源矿业权	中石化、中石油油气田与井田重叠面积分别约854.47hm^2和2398.44hm^2，目前两个油气田均还未开发	地表沉陷	与油田签订互不影响协议，按优先开采原则进行避让	互不影响
城镇开边界	/	井田内分布40.14hm^2，为现有工业场地	地表沉陷	采取保水采煤措施，减少地表沉陷	不允许沉陷
永久基本农田	/	井田内10.95hm^2，北部区无分布	地表沉陷	采取保水采煤措施，减少地表沉陷	按照有关规定办理使用耕地手续，实施占补平衡

保护对象		与工程位置关系	影响因素	保护措施	保护要求
公益林	国家二级	井田内425.34hm^2，北部区342.32hm^2	地表沉陷/工程占地	采取保水采煤措施，减少地表沉陷；划定施工红线，禁止破坏施工红线外植被	按照有关规定办理使用林地手续，实施占补平衡
	省级	井田内3578.72hm^2，北部区1741.43hm^2	地表沉陷/工程占地		
天然林	/	井田内分布1367.02hm^2，北部区621.08hm^2	地表沉陷/工程占地		
植被	林地、灌草地及农田；臭柏灌丛	井田内以灌木林地和草地为主，乔木林地、耕地和基本农田位于井田外秃尾河、黑龙沟和袁家沟河谷滩地，北部采区臭柏灌丛主要分布于西边界附近	地表沉陷	采取保水采煤措施保护浅层地下水，积极开展矿区生态恢复	不影响矿区生态完整性
野生动物	井田内野生动物	评价范围内	地表沉陷/施工活动	积极进行野生动物保护	不影响野生动物生境
自然水塘	沙井子海子	位于井田外，与井田北边的最近距离约624m, 现状总面积3400m^2	水量	采取保水采煤措施保护浅层地下水	尽量减小影响

表 1.6-2　地下水保护井、泉信息表

名称	经度	纬度	水源类型	含水层位	功能
1	**	**	井	第四系	灌溉
2	**	**	井	第四系	灌溉
3	**	**	井	第四系	无利用
4	**	**	井	第四系	灌溉
5	**	**	井	第四系	无利用
6	**	**	井	第四系	灌溉
7	**	**	井	第四系	灌溉
8	**	**	井	第四系	灌溉
9	**	**	井	第四系	灌溉
10	**	**	井	第四系	灌溉
11	**	**	井	第四系	灌溉
12	**	**	井	第四系	灌溉
13	**	**	井	第四系	灌溉
14	**	**	井	第四系	灌溉
15	**	**	井	第四系	灌溉
16	**	**	井	第四系	灌溉
17	**	**	井	第四系	灌溉
18	**	**	井	第四系	灌溉
19	**	**	井	第四系	灌溉

名称	经度	纬度	水源类型	含水层位	功能
20	**	**	井	第四系	灌溉
21	**	**	井	第四系	灌溉
22	**	**	井	第四系	灌溉
23	**	**	井	第四系	灌溉
24	**	**	井	第四系	灌溉
25	**	**	井	第四系	无利用
26	**	**	井	第四系	灌溉
27	**	**	井	第四系	灌溉
28	**	**	井	第四系	灌溉
29	**	**	泉	第四系	饮用
30	**	**	泉	第四系	饮用
31	**	**	井	第四系	灌溉
32	**	**	井	第四系	灌溉
33	**	**	井	第四系	灌溉
34	**	**	井	第四系	水文孔
35	**	**	井	第四系	水文孔
36	**	**	井	第四系	水文孔
37	**	**	泉	第四系	无利用
38	**	**	井	第四系	灌溉
39	**	**	井	第四系	无利用
40	**	**	井	第四系	无利用
41	**	**	井	第四系	无利用
42	**	**	泉	第四系	无利用
43	**	**	泉	第四系	无利用

表 1.6-3 地表水环境保护目标

环境保护目标名称	与工程位置关系	属性	影响因素	保护要求
黑龙沟河	设计开采区外，排水受纳水体，排放口上游500m至汇入采兔沟水库，总长约8km。	小河，由泉水出露形成，沟头和下游平均流量分别为0.202m^3/s和0.703m^3/s；III类水体。	污废水排放	河流水质不受大的影响
采兔沟水库	位于井田东边界外，距井田东边界直线距离约5.4km，距离排污口流经距离约8km。	供水功能为工业和农业用水；III类水体。	污废水排放	水质、水量不受大的影响，供水安全

环境保护目标名称	与工程位置关系	属性	影响因素	保护要求
秃尾河湿地	位于井田东边界外，距井田东边界直线距离约240m，距离排污口流经距离约8km。本工程涉及湿地范围为瑶镇水库大坝至采兔沟水库大坝之间的人工湿地。	从神木市瑶镇到万镇沿秃尾河至秃尾河与黄河交汇处，包括秃尾河河道、河滩、泛洪区及河道两岸1km范围内的人工湿地。属III类水体。	污废水排放	水质、水量不受大的影响
瑶镇水库水源地	位于井田北侧，井田范围外。	为神木市及锦界工业园区生活饮用水水源地	采煤导水裂缝	水质、水量不受大的影响，供水安全
沙井子海子	井田范围外，瑶镇水库水源地准保护区内	水面面积3400m²，水深0.5m，未利用	采煤导水裂缝	水质、水量不受大的影响

表 1.6-4　大气、土壤环境保护目标

环境要素	影响因素	环保目标		位置关系	保护措施	保护要求
环境空气	北区风井场地充填站粉尘等	袁家沟	在评价范围内共5户，21人	井田边界ENE1180m	袋式除尘器+不低于15m排气筒	符合《环境空气质量标准》GB3095-2012二级标准
	工业场地粉尘等	黑龙沟	97户，270人	工业场地N172m	粉尘防治	
土壤环境	污染影响	影响范围内农田		工业场地、拟建北区风井场地外0.2km	控制污染物垂直入渗影响	满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）中二类用地筛选值及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）筛选值要求
	生态影响	影响范围内土壤的盐化、酸碱化程度		井田范围外1km	减小地下水水位影响	

表 1.6-5　声环境保护目标

序号	声环境保护目标名称	距厂界最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明（介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况）
1	黑龙沟村	距离工业场地北厂界约172m	井田范围内，工业场地北侧	2类	与工业场地高差约40m，砖木结构，朝南，平房

2 工程概况及工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 项目建设过程及生产现状

神木县隆德矿业有限责任公司于 2009 年由华电煤业集团有限公司投资成立。2009 年，陕西省人民政府以《关于柠条塔井田范围内小煤矿煤炭资源整合方案的批复》（陕政函[2009]8 号）同意神木县大柳塔镇双庙梁组办煤矿以异地搬迁、资源置换方式置换至大保当镇范围成立隆德煤矿资源整合区。

2010 年 11 月，神木县隆德矿业有限责任公司取得隆德煤矿 150 万吨/年工程环评批复。2010 年 12 月陕西省发展改革委批复了《榆神矿区三期规划区总体规划》，规划隆德煤矿生产能力为 500 万吨/年；2021 年 12 月，生态环境部对隆德煤矿 500 万吨/年改扩建工程进行了批复，批复文号为“环审[2021]105 号”。

2.1.2 项目基本情况

（1）建设单位：神木县隆德矿业有限责任公司

（2）建设规模：变更前建设规模 500 万 t/a，变更后生产能力提升为 1000 万 t/a。

（3）建设地点及四邻关系：建设地点位于陕西省神木市大保当镇

（4）矿区范围：500 万吨/年工程环评时矿区范围为 44.4896 km^2；2023 年取得 500 万吨/年工程的采矿证，批复矿区面积为 44. 4143km^2；本次拟申请矿区范围 41.2853 km^2，与 500 万吨/年工程环评相比，变更后矿区面积减少了 3.2043 km^2。

变更前后，开采区域均为北部区，变更前北部区面积为 24.15km^2，变更后面积为 21.13km^2，变更后北部区面积减少了 3.02km^2。

（5）服务年限：变更前服务年限 36a，变更后服务年限 18.8a。

（6）劳动定员及工作制度

目前煤矿在籍劳动定员 1081 人，其中矿井 855 人，选煤厂 226 人。矿井年工作日 330d，采用“四六”工作制。变更前后劳动定员和工作制度均不变。

2.1.3 项目组成

隆德煤矿现有地面生产、井下开拓、井下运输等生产设施依托现有工程。新增的工程内容有如下几个方面：

（1）井下工程内容

利用现有井下开拓巷道，北部区建立独立的通风、排水、压气、充填等系统。

（2）地面工程内容

利用现有工业场地及风井场地，北部区新建北区风井场地。本工程项目组成情况见 2.1-1。

表 2.1-1 项目变更前后工程组成一览表

项目		项目变更前		项目变更后		备注
		500万吨/年改扩建工程建设内容	工程建设现状	1000万吨/年工程建设内容	与500万吨/年环评相比变化情况	
矿区范围		矿区面积44.4896km^2，开采标高1095m至790m。	根据最新采矿证，矿区面积调整为44.4143km^2，开采标高1095m至790m。	本次拟申请矿区范围41.2853 km^2	变小	变更后矿区范围与矿区总体规划范围一致
开采范围		开采北部区，面积24.15km^2。	201盘区、202盘区已停止开采，目前正在开采北部区（203盘区）	开采北部区，面积21.13 km^2。	变小	
盘区划分		设三个水平及10个盘区。首采盘区203盘区	同500万t/a工程	同500万t/a工程	不变	
采煤方法		长臂机械化综采（限高）+矸石胶结膏体充填	采用长臂机械化综采（限高）开采，充填开采工作面尚未投产	同500万t/a工程	不变	
生产规模		500万t/a	满足1000万t/a保供生产能力	1000万t/a	生产能力增加500万t/a	已取得产能核准
井下投产工作面		1个综采（限厚）工作面和1个充填工作面，共2个工作面	2031盘区布置1个综采（限厚）工作面，2032盘区充填工作面尚未建设	同500万t/a工程	不变	
地面工程布置	工业场地	依托现有	占地32.64hm^2，布置有选煤厂及仓储设施、生活办公设施、矿井修理车间、材料库、生活污水处理站、锅炉房、应急栈桥储煤场等。	依托现有	不变	井下生产能力与选煤厂配套
	风井场地	依托现有	占地面积4.26hm^2，布置有回风立井、矿井水处理站、黄泥灌浆站、空压机站、地源热泵房等。	依托现有	不变	
	北区风井场地	占地面积4.52 hm^2，布置有北区进、回风立井井口、	正在建设	优化平面布置，新增黄泥灌浆站，扩建充填站	平面布置优化，占地面	

			空压机站、充填站等		等，优化后总占地面积5.45hm^2	积增加0.93hm^2	
	爆破材料库		不设爆破材料库	设施占地面积0.32hm^2	同500万t/a工程	不变	已停用
	矸石场		不设排矸场	占地面积1.1hm^2，2018年已封场，2020年通过生态复垦验收	同500万t/a工程	不变	已停用
	矿井水湿地处理示范工程		矿井水全部回用，人工湿地不再利用	占地面积13333.33m^2，水处理能力12000m^3/d，井下涌水经矿井水处理站处理后排入人工湿地进一步处理，最后排入黑龙沟河	同500万t/a工程	不变	单独履行环保手续，榆政环批复[2017]69号文已验收
	联络道路		利用现有进场道路和风井联络道路；新建北区风井场地联络道路，采用沥青砼路面，宽4m，全长3.75km。	进场道路长8.83km，路面宽14m；风井联络道路长4.01km，路面宽3.5m；爆破材料库联络道路长243m，路面宽3.5m。共3条道路。	北区风井场地南侧接入现有大界村至袁家沟村乡村公路，线路长度273m，采用沥青砼路面，宽8.5m。	线路变化，占地减少	
主体工程	井筒工程	主斜井	依托现有	井口标高+1152m，井底（至2-2煤）标高为+1016m，井筒倾角6.3°，斜长1775m（含栈桥长度），净宽5.0m，净断面17.8m^2。装备1.6m宽胶带运输机，用于矿井煤炭提升兼进风及安全出口。	依托现有	不变	
		副斜井	依托现有	井口标高+1152m，净断面18.9m^2，倾角5.5°，斜长2050m（含栈桥长度），采用无轨胶轮车运输，主要担负矿井的人员、材料和设备等的辅助运输兼进风及安全出口。	依托现有	不变	
		回风立井	依托现有	井口标高+1215m，净断面23.7m^2，垂深203m，倾角90°，作矿井回风兼安全通道	依托现有	不变	服务2032盘区及下部盘区回风兼安全通道
		北区进风、回	井筒净直径6.0m，净断面28.27m^2，倾角90°，深度300m。井筒内敷设消防洒水	正在建设	同500万t/a工程	不变	服务北部区2031盘区及下部盘

		风立井	管路、压风管路和充填管路，兼作矿井的一个安全出口。				区回风兼安全通道
	井下工程	巷道工程	利用现有2^{-2}煤北翼辅运大巷、北翼胶运大巷和北翼回风大巷	在2^{-2}煤层201和202盘区分界线处以主副斜井井底车场为界分为北翼和南翼两个区域，每个区域分别布置1条辅运大巷、1条胶运大巷和1条回风大巷，大巷间距为35m，两侧护巷煤柱各80m。	同500万t/a工程	不变	
			北部区布置3条大巷，即1条辅运大巷、1条胶运大巷和1条回风大巷，大巷间距均为35m，两侧护巷煤柱各80m。	/	同500万t/a工程	不变	
		井下排水设施	依托现有	202盘区南部2^{-2}煤辅运大巷西侧，标高+1016m，设置1#和2#中央水仓、1#和2#排水泵房，排水设备选用5台MD500-57×5型矿用排水泵	同500万t/a工程	/	
			北区设置1#和2#水仓、1#和2#水泵房，1#泵房排水设备选用MD500-57×8（P）型矿用排水泵3台；2#泵房排水设备选用MD500-57×9（P）型矿用排水泵3台	未建设	北区设置1#和2#水仓、1#和2#水泵房，1#泵房排水设备选用MD500-57×3（P）型矿用排水泵5台，2台工作，2台备用，1台检修；2#泵房排水设备选用MD500-57×3（P）矿用排水泵7台，正常涌水量时3台工作，3台备用，1台检修，最大涌水量时4台	根据井下排水设计要求，设备选型变化	

					工作		
		提升设施	利用现有	主斜井设1部固定式带式输送机，设4台防爆变频电机型号YBPT630M1-4	利用现有	不变	
		通风设施	利用现有	井下设FBCDZ-8-No30/2×710型对旋轴流式通风机2台	利用现有	不变	
			北部区设FCZNO.28/1250(I)型对旋轴流式通风机2台	未建设	北区风井场地设置FBCDZ№30/2×710kW型防爆对旋轴流式通风机2台	设备选型变化	
	井下充填及充填站		充填系统由充填站、充填管路和充填工作面组成。充填站布置在北区风井场地内，井下充填料输送系统由充填泵、地面充填管、钻孔管、井下充填干线管、充填工作面管、布料管、管道控制闸阀、排水管、沉淀池等构成。	未建设	井下充填工作面生产能力由80万t/a提升至150万t/a，充填站充填能力由原来的250 m^3/h提升至400m^3/h	充填站设计能力增大	
	选煤厂	准备车间	利用现有	车间内有原煤破碎机1台，双层分级筛3台等	利用现有	不变	现有洗煤厂已具备1000万吨/年生产能力
		选煤主厂房	利用现有	采用重介浅槽分选洗煤工艺，原煤经洗选后分为50（80）～150mm洗大块、30～50（80）mm洗中块、30～13洗混煤，共2条生产线，洗选后产品进入各自煤仓。	利用现有	不变	
		筛下末煤洗选	利用现有	13~6（0）mm末煤重介旋流器分选	利用现有	不变	
		粗煤泥分选系统	利用现有	1~0.25mm粗煤泥TBS分选机分选	利用现有	不变	
辅助工	车辆保养车间、车库、材料库等		依托现有设施	工业场地内建设车辆保养库1座、车库1座、材料库1座、110kv变电站1座	依托现有设施	不变	

程	原料库、维修车间	依托现有设施	工业场地内设原料库1座、维修车间1座	依托现有设施	不变	
	制浆站、空压机站等	依托现有设施	风井场地内风井场地建有两座灌浆站，总灌浆能力Q=250m³/h；一座空压机站。	依托现有设施	不变	
	北区空压机站	北区风井场地内建设，安装JN250-8型空压机4台，其中3台工作，1台备用	未建设	同500万t/a工程	不变	
	北区黄泥灌浆站	/	未建设	北区风井场地新建1座灌浆站，灌浆能力Q=150m³/h	新增设施	
储运工程	储煤仓	依托现有设施	3座Φ21m容积10000t的原煤圆筒仓 3座大块煤方仓，总容积3500t 3座中块煤方仓，总容积3500t 4座Φ18m容积6000t的末煤圆筒仓 2座Φ25m容积12500t的筛末煤圆筒仓 1座Φ12m容积3000t的矸石圆筒仓	依托现有设施	不变	
	应急栈桥储煤场	依托现有设施	1座，最大储煤量70000t	/	不变	2021年已全封闭
依托工程	铁路专用线	铁路专用线接轨于包西线新设秃尾河线路所，跨越秃尾河折向西进入隆德井田内，设置企业装车场-隆德站。新建专用线线路全长7.080km（含专用线 6.31km 和联络线 0.77km）。	未建设	同500万t/a工程	不变	不在本次工程评价范围内，单独立项评价
	矿井水外输管线	输送管线长度4.73km，管径700	已建成，实际线路长6.02km，设计流量0.324m³/s，管线布设DN600球墨铸铁管。	利用现有	不变	
公用工	供热	/	工业场地设置锅炉房一座，安装2台15t/h燃煤蒸汽锅炉（一用一备）和1台4t/h燃煤蒸汽锅炉；风井场地设置锅	/	/	改造后作为备用热源，应急情况下启用

程			炉房一座，安装1台2t/h燃煤热水锅炉。			
		依托现有设施	风井场地水源热泵供热	同500万t/a工程	不变	
		真空管太阳能集热器，集热面积5007m^2	已建成，建设内容与500万吨/年工程环评一致	同500万t/a工程	不变	
		建筑采暖设3台1440kW常压电热水锅炉；井口防冻设1台1440kW常压电热水锅炉和3台2785kW常压电热水锅炉			不变	
		厂房采暖使用136台超低温空气源热泵			不变	
		井筒防冻设4台2500kW的螺杆水源热泵机组			不变	
		北区风井场地设4台直冷式矿井回风热泵机组	未建设	同500万t/a工程	不变	
	供电	依托现有设施	工业场地引自锦界110kV变电站双回路供电系统，在工业场地设置35kv变电所	/	不变	
		北区风井场地110kv变电所	未建设	北区风井场地建设1座35KV变电所	变化	
	给排水	生活水源利用现有水源井	生活水源：2座水源井，1用1备，单座水源井取水量40m^3/h。工业场地设1座400m^{3}生活水池	利用现有	不变	
		北区风井场地生活水源由桶装水和拉水车供给。	未建设	同500万t/a工程	不变	
		生产用水利用现有供水设施	①风井场地设2座1000m^{3}的生产消防水池； ②井下生产供水设2台KDW125/100-11/2型（Q=192m^3/h）供水水泵和2座300m^{3}井下生产消防水池；	同500万t/a工程	不变	

				③风井场地至工业场地生产供水管线长1.8km，管径DN200，设4台KDL50/185-5.5/2型（Q=25m³/h）供水水泵，工业场地设2座800m³的生产消防水池。			
			①北区风井场地设2座500m³的生产消防水池。②北区风井生产消防泵房1座 北区风井场地至矿井水处理站管线长度4389m	未建设	同500万t/a工程	不变	
环保工程	水污染防治	矿井水	利用现有1#污水处理站	风井场地设矿井水处理站1座，处理规模24000m³/d。处理工艺为“调节+混凝+沉淀+过滤+消毒”	利用现有设施	不变	2座矿井水处理站1用1备
			2#矿井水处理站，处理规模24000m³/d。处理工艺为“调节+混凝+沉淀+过滤+消毒”。	已建成	利用现有设施	不变	
			/	矿井水湿地处理试验示范工程，采用人工湿地生态处理工艺，处理量为12000m³/d。	/	/	
		生活污水	利用现有设施	生活污水处理站1座，采用“水解酸化-接触氧化-过滤-消毒”处理工艺，并增加“超滤+一级反渗透”处理工艺（用于锅炉用水）前段生化处理规模1440m³/d，后段深度处理规模720m³/d	利用现有设施	/	
		选煤厂废水	利用现有设施	设4座Φ30m浓缩池溢流回用，闭路循环	利用现有设施	不变	
		初期雨水	利用现有设施	工业场地中部设1座2×1000m³雨水收集池，北部设1座2×2000m³雨水收集池，初期雨水收集后进入浓缩池	利用现有设施	不变	

	大气污染防治	工业场地锅炉房	燃煤锅炉全部替代成“真空管太阳能集热器+电热水锅炉+超低温空气源热泵”	真空管太阳能集热器+电热水锅炉+超低温空气源热泵已全部建成，原燃煤锅炉1台拆除，2台作为备用锅炉	利用现有电锅炉等清洁热源供热	不变	
		风井场地热源	利用现有设施	风井场地热源采用水源热泵	利用现有设施	不变	
		北区风井场地热源	利用回风热源及空压机余热	未建设	同500万t/a工程	不变	
		选煤厂	利用现有设施	破碎筛分车间分别设集尘罩4套，洒水抑尘装置2套，共用布袋除尘器1套，共用1根15m排气筒	利用现有设施	不变	
			利用现有设施	1#、2#转载点洒水降尘	利用现有设施	不变	
			利用现有设施	准备车间设1台、原煤仓仓顶和仓下转载点各1台、筛分车间仓顶和仓下各1台，块煤仓仓顶1台、末精煤仓仓顶和仓下转载点各1台，装车站内部1台及末煤洗选车间设2台，共10套。	利用现有设施	不变	
			北区风井场地充填站新增7套布袋除尘设施	未建设	充填站能力扩大，新增17套除尘设施	变化	
		道路运输	利用现有设施	运煤道路硬化，定期清扫，配备洒水车2辆	/	不变	
		地面胶带输送	利用现有设施	全封闭输煤廊道，落料点设喷雾洒水装置	/	不变	
		储煤场	利用现有设施	设置全封闭煤棚	/	不变	
	固废污染防治	矸石	建设期矸石用于矿区生态恢复	全部用于制砖等综合利用	/	不变	

	措施		前20a矸石送至新建北区风井场地矸石料棚，破碎后全部采用膏体胶结充填工艺充填井下	充填站未建设	前11.a矸石送至新建北区风井场地矸石料棚，破碎后全部采用膏体胶结充填工艺充填井下	服务年限变化	
			21a~36a矸石全部采用非胶结充填工艺充填井下	充填站未建设	11.4a~18.8a矸石全部采用非胶结充填工艺充填井下	服务年限变化	
		燃煤灰渣、脱硫渣	/	燃煤炉渣与脱硫渣综合利用	/	/	锅炉替代后无灰渣产生
		危险固废	利用现有设施	工业场地内建有1座危废库暂存库，满足危废暂存规范要求。集中收集统一管理，交由有资质单位处置	利用现有设施	不变	
		生活垃圾	利用现有设施	设有厂区垃圾收集设施，统一由市政部门统一收集清运	利用现有设施	不变	
	噪声		利用现有设施	工业场地、风井场地高噪声设备室内布置、基础减振	利用现有设施	不变	
			北区风井场地空压机站、充填站破碎车间均封闭设置，空压机、破碎机等室内布置并基础减振	未建设	同500万t/a工程	不变	

2.1.4 地理位置及交通

隆德井田位于陕西省神木市西南部，行政区划隶属于神木市大保当镇及瑶镇乡管辖。地理坐标在北纬 38°43′57″～38°49′42″，东经 109°58′08″～110°04′24″。

矿井地处陕西“米”字型公路网内，榆神二级公路（S204 省道）和 210 国道陕蒙段高速公路分别从本区东西侧约 4~5km 处南北穿过，区内与各乡镇之间有若干简易公路相通，公路交通方便。

西（安）~包（头）铁路神延段和神（木）~黄（骅）铁路以及西包复线，南与陇海线、太中线，北与京包线相连，向东有大秦、神黄两条西煤东运通道与京九、京广等线相接，进而与全国铁路运输网络相衔接，可以为矿井煤炭外运提供方便条件。

井田地理位置图见图 2.1-1。

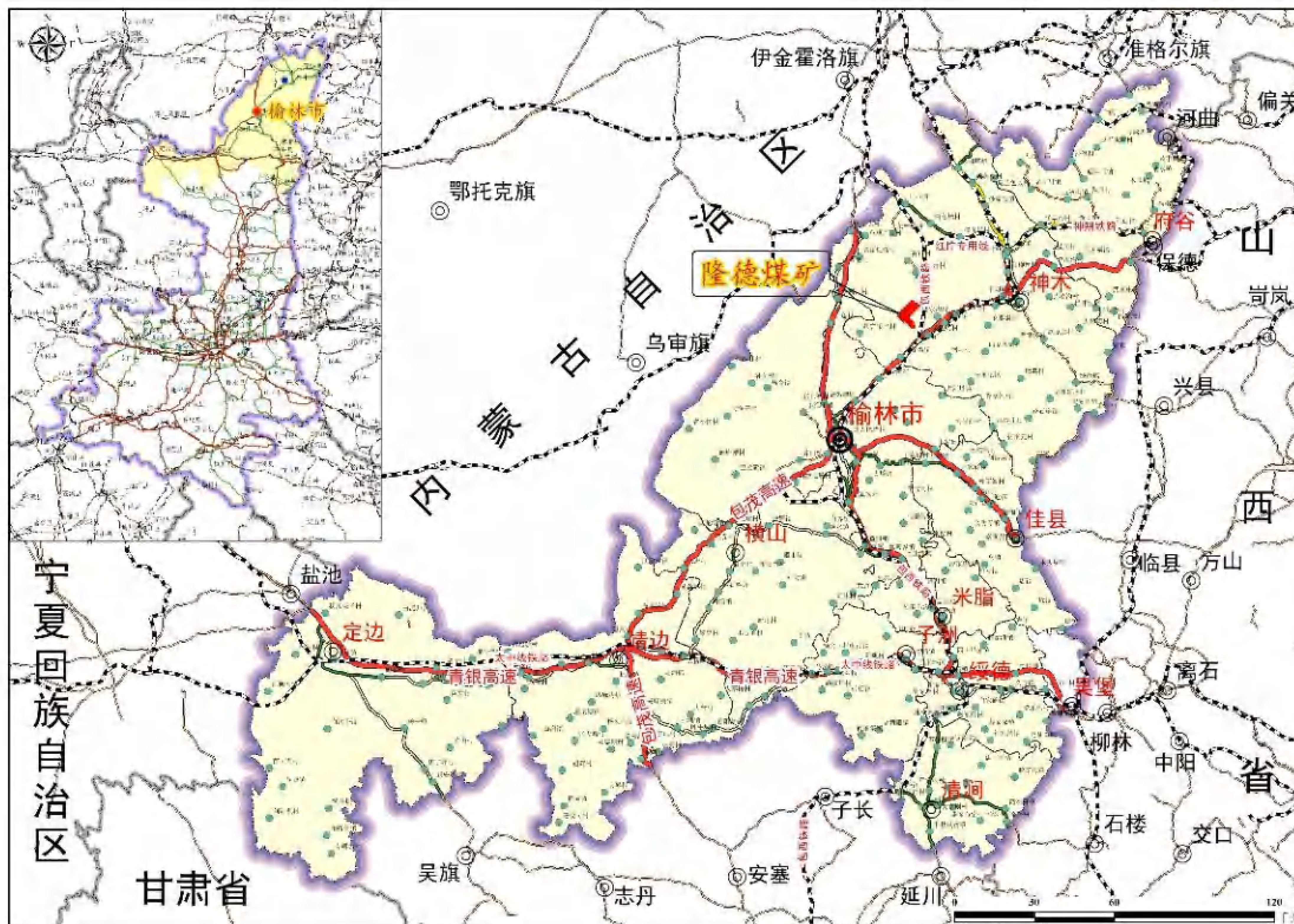


图 2.1-1 项目地理位置图

2.1.5 项目总平面布置及占地

500 万吨/年工程新建北区风井场地及联络道路，现有工业场地和风井场地内生产及辅助设施均已建成，不新增建设内容。变更后，北区风井场地进行了优化调整，面积增加；工业场地和风井场地仍利用现有设施不变。

2.1.5.1 利用的现有场地

（1）工业场地

办公生活区、生产区（包括井下辅助生产设施）均利用现有设施，不新增工程内容。工业场地总平面布置见图 2.3-4。

（2）风井场地

风井场地位于工业场地西北方向约 1.6km 处，场地内布置有通风机房、变电所、井下消防水池、生产消防水池、空气压缩站、制浆站制浆车间、制浆站储泥棚、锅炉房、井下排水孔、矿井水处理站等，平面布置情况见图 2.3-5。

2.1.5.2 新建北区风井场地

500 万吨/年工程新建北区风井场地布置在工业场地北侧直线距离约 4.5km 处。场地内布置有进风立井、回风立井、通风机房、空气加热室、110kV 变电所、压缩空气站、通风机房及配电室、热泵机房、乏风取热室、消防水池及消防泵房、矸石充填站等设施。原场区平面布置见图 2.3-6。

变更后，场地建设位置不变，厂区内增加黄泥灌浆站等设施，充填站规模扩大，110kV 变电所改为 35KV 变电所，其余建设内容均与 500 万吨/年工程一致，并优化调整了工程的布置。

变更后新建北区风井场地工程量见表 2.1-3，平面布置见图 2.3-7。

表 2.1-4　新建北区风井场地变更前后工程量对比表

序号	项　　目	单位	变更前数量	变更后数量	备　注
1	风井场地用地总面积	hm^2	4.52	5.45	含围墙外用地
2	风井场地围墙内用地总面积	hm^2	3.75	4.40	
3	铺砌场地面积	m^2	10500	14120	水泥混凝土面层22cm，水泥稳定碎石基层厚25cm
4	盖板排水沟	m	850	990	0.6m宽砖砌盖板明沟，平均深0.7m

序号	项　　目	单位	变更前数量	变更后数量	备　注
5	浆砌片石护坡	m^2	12500	7850	M10水泥砂浆砌片石，厚0.3 5m
6	围墙	m	960	1345	2.2m高,0.24m厚砖砌围墙
7	大门	座	2	3	8.0m宽，1.8m高钢栅大门
8	平场土石方工程量，填方：	万m^3	0.80	8.20	以挖作填，挖方中均为沙土。
	挖方：	万m^3	5.50	10.50	
9	绿地率	%	18	18	绿化面积 0.79hm^2

2.1.5.3 联络道路

改扩建后仍利用现有道路，另外新增北区风井场地联络道路，情况如下：

（1）现有外部联络道路

该道路为矿井地销煤炭、货运及人员等唯一对外道路，其混合交通量大，道路均采用二级场外道路标准设计，路面宽 12.0m，路基宽 14.0m，由工业场地向东接于 S204 省道，道路全长 8.83km。

（2）现有风井场地联络道路

该道路为风井场地人员及材料等对外唯一通道，交通量很小，道路采用场外辅助道路标准设计，路面宽 3.5m，路基宽 5.0m，道路全长 4.01km。

（3）新建北区风井场地联系道路

原 500 万吨/年工程线路自新建北区风井场地大门起，在爆炸材料库进场道路东侧约 600m 的现有乡村公路连通，线路长度 3.75km。

2024 年大界村至袁家沟村乡村公路已建成，新建北区风井场地新建一条 273m 进场道路与乡村公路连通，即可满足场地对外交通需求。

2.1.5.4 铁路专用线（依托工程）

隆德煤矿铁路专用线拟接轨于包西线新设秃尾河线路所(中心里程为 K227+500)，专用线走行线在秃尾河线路所后跨越秃尾河折向西进入隆德井田内，设置企业装车场-隆德站。新建专用线线路全长 7.080km（含专用线 6.310km 和联络线 0.770km）。其中，特大桥 1 座，长度 1082.5 米；新设秃尾河线路所和隆德站。疏解线起自专用线 CK1+250，先后上跨中锦路、包西线双线下穿中锦路终至包西线下行线 K227+980，疏解线线路全长 2.765km；其中，特大桥 1 座，长度 938.61m。

2.1.6 劳动定员及生产制度

变更前后，劳动定员不变，仍为 1081 人，其中矿井 855 人（含充填系统），选煤厂 226 人。新建北区风井场地定员 50 人，人员由煤矿内部调配。矿井年工作日 330d，井下工人每天四班作业，三班生产，一班检修，每班工作 6h，每日净提升时间 18h；地面工人采用三班作业，每班工作 8h；选煤厂年工作 330d，日工作时间 16h，每天两班生产，一班检修。充填开采工作面采用“四六”工作制度，一班生产，两班充填，一班检修。

2.1.7 产品方案及流向

本井田煤炭以不粘煤为主，少量长焰煤，产品热值在 5500 大卡左右，产品流向主要应用在电力燃料煤、建筑行业水泥用煤、煤化工等行业。

2.1.8 建设计划

1000 万吨/年工程建设总工期为 12 个月。

2.1.9 项目主要技术经济指标

项目主要经济技术指标见表 2.1-5。

表 2.1-5 项目主要经济技术指标表

序号	名　　称	单位	指标	备注
1	井田面积/设计区面积	km^2	41.29/21.13	
2	煤层			
2.1	全井田可采煤层数/设计区可采煤层数	层	10/8	
2.2	可采煤层总厚度	m	12.93～25.25	
2.3	首采煤层平均厚度	m	3.85	
2.4	煤层倾角	°	1	
3	资源/储量			
3.1	北区地质资源量	Mt	383.89	
3.2	本次设计可采储量	Mt	245.2	
4	煤类		以不粘煤为主	
5	煤质			
5.1	水分（Mad）	%	6.76～7.41	
5.2	灰分（Ad）	%	6.47~7.75	
5.3	挥发分（Vdaf）	%	34.72～36.61	
5.4	硫分（St,d）	%	0.32~0.55	
5.5	发热量（Qbd）	MJ/kg	30.32~31.12	
6	矿井设计生产能力			
6.1	年生产能力	Mt/a	10.0	
6.2	日生产能力	t/d	30303	
7	矿井服务年限	a	18.8	北区

序号	名　　称	单位	指标	备注
8	矿井设计工作制度			
8.1	年工作天数	d	330	
8.2	日工作班数	班	4	
9	井田开拓			
9.1	井田开拓方式		斜井开拓	
9.2	水平数目	个	3	
9.3	第一水平标高	m	+1016	
9.4	第二水平标高	m	+980	
9.5	最终水平标高	m	+830	
10	井筒类型及主要特征			
10.1	主斜井（倾角、净断面或直径、长度或深度）	°,m ,m	6.3,17.8,1275	
10.2	副斜井（倾角、净断面或直径、长度或深度）	°,m ,m	5.5,22.9, 1600	
10.3	回风立井（倾角、净断面或直径、长度或深度）	°,m ,m	90,6.0,195.3	
10.4	北区回风立井（倾角、净断面或直径、长度或深度）	°,m ,m	90,6.0,306.5	
10.5	北区进风立井（倾角、净断面或直径、长度或深度）	°,m ,m	90,6.0,306.5	
11	大巷运输			
11.1	主运输方式		带式输送机	
11.2	辅助运输方式		无轨胶轮车	
12	盘区			
12.1	投产时盘区个数	个	2	
12.2	投产时回采工作面个数及长度	个/m	2/300、348	
12.3	投产时回采工作面年推进度	m	1000/6500	
12.4	投产时掘进工作面个数	个	4	
12.4.1	其中：连掘工作面个数	个	3	
12.4.2	综掘工作面个数	个	1	
12.5	采煤方法		长壁综采（限厚）/充填采煤法	
13	井巷工程总量			
13.1	巷道总长度	m	3192	
13.1.1	其中：煤巷长度	m	1272	
13.1.2	半煤岩巷长度	m	411	
13.1.3	岩巷长度	m	1509	
13.2	巷道总体积	m3	81246.7	
14	提升			
14.1	主斜井提升设备及容器		Q=3000t/h	胶带机
14.2	副斜井提升设备及容器		无轨胶轮车	
15	矿井通风			
15.1	瓦斯等级		底瓦斯	
15.2	通风系统		分区式	
15.3	通风方式		抽出式	
15.4	回风立井通风机型号及数量	型号	FBCDZNo30/2×710	2台
15.5	北区回风立井通风机型号及数量	型号	FBCDZNo30/2×710	2台

序号	名　　称	单位	指标	备注
16	排水（新增）			
16.2	2-2煤北区1#水泵房排水系统			
	正常水泵型号/数量	型号	MD500-57×3(P)	5台
16.3	2-2煤北区2#水泵房排水系统			
	正常水泵型号/数量	型号	MD500-57×3(P)	7台
17	北区风井场地压缩空气			
	空气压缩机型号及数量	型号/台	JN250-8	
18	人员配置			
18.1	矿井在籍员工总人数	人	1081	
18.1.1	其中：原煤生产人员	人	855	
181.2	选煤厂生产工人	人	226	
18.2	矿井原煤生产人员效率	t/工	27.15	
18.3	选煤厂在籍员工总人数	人	226	
18.3.1	其中：原煤生产人员	人	166	
18.3.2	生产工人	人	150	
18.4	选煤厂全员劳动效率	t/工	91.27	
19	项目投资			
19.1	建设项目总资金	万元	118283.39	
19.2	吨煤成本	元/t	209.28	
19.3	财务评价指标			
19.3.1	总投资收益率	%	35.05	
19.3.4	项目资本金净利润率	%	55.17	

2.1.10 井田境界与资源概况

2.1.10.1 井田境界

（1）采矿许可证矿区范围

2023 年 3 月 13 日，隆德煤矿取得了陕西省自然资源厅颁发的 500 万吨/年生产能力的采矿许可证；2025 年 3 月 13 日，对原采矿证进行了延续，证号：C6100002010051120063557。采矿许可证矿区范围由 15 个拐点连线为界圈定，井田面积为 44.4143km^2，拐点坐标见表 2.1-6。

表 2.1-5 隆德煤矿井田境界拐点坐标一览表

序号	2000国家大地坐标系		序号	1954年北京坐标系(转换)	
	X	Y		X	Y
1	**	**	1	**	**
2	**	**	2	**	**
3	**	**	3	**	**
4	**	**	4	**	**
5	**	**	5	**	**
6	**	**	6	**	**
7	**	**	7	**	**
8	**	**	8	**	**
9	**	**	9	**	**

序号	2000国家大地坐标系		序号	1954年北京坐标系(转换)	
	X	Y		X	Y
10	**	**	10	**	**
11	**	**	11	**	**
12	**	**	12	**	**
13	**	**	13	**	**
14	**	**	14	**	**
15	**	**	15	**	**

（2）本次拟申请的矿区范围

2022 年 10 月 17 日，国家发展和改革委员会以“发改能源〔2022〕1597 号”对《陕西榆神矿区三期规划区总体规划（修编）》进行了批复。根据批复，德隆煤矿井田范围由 13 个拐点连线为界圈定，井田面积约 41.2853km^2。三期规划区总体规划（修编）德隆煤矿井田拐点坐标详见表 2.1-6。

表 2.1-6 三期总体规划（修编）中隆德煤矿井田范围拐点坐标一览表

序号	2000国家大地坐标系		序号	1954年北京坐标系(转换)	
	X	Y		X	Y
1	**	**	1	**	**
2	**	**	2	**	**
3	**	**	3	**	**
4	**	**	4	**	**
5	**	**	5	**	**
6	**	**	6	**	**
7	**	**	7	**	**
8	**	**	8	**	**
9	**	**	9	**	**
10	**	**	10	**	**
11	**	**	11	**	**
12	**	**	12	**	**
13	**	**	13	**	**

根据《神木县隆德矿业有限责任公司隆德煤矿 10.0Mt/a 煤矿及选煤厂项目可行性研究报告》，本次拟新申请的矿区范围与榆神三期矿区总体规划（修编）规划的井田范围一致。

2.1.10.2 储量及服务年限

（1）地质资源储量

1）采矿许可证范围内资源量

截止 2024 年 12 月 31 日，煤矿动用资源量共计 106.69Mt。根据《神木县隆德矿业有限责任公司隆德煤矿煤炭勘探报告》，采矿许可证矿区范围内的 1^{-1}、2^{-2}、3^{-1}、4^{-3}、5^{-2}、$5^{-2下}$、$5^{-3上}$、5^{-3}、$5^{-3下}$、5^{-4} 煤共获得保有总资源量**Mt。

2）本次拟申请矿区范围内资源量

本次拟申请矿区范围与榆神三期规划区总体规划（修编）中隆德煤矿规划矿区范围一致。扣除减少井田面积内各煤层资源量后，经估算，总体规划（修编）矿区范围内的 1^{-1}、2^{-2}、3^{-1}、4^{-3}、5^{-2}、$5^{-2下}$、$5^{-3上}$、5^{-3}、$5^{-3下}$、5^{-4}煤共获得保有总资源量**Mt。

其中北区的 2^{-2}、3^{-1}、4^{-3}、5^{-2}、$5^{-2下}$、5^{-3}、$5^{-3下}$和 5^{-4}可采煤层共获得保有资源量为**Mt ，详见表 2.1-8。

（2）工业资源/储量

地质资源储量中的探明资源量和控制资源量以及扣除非经济块段后推断资源量的大部分归类为矿井工业资源/储量。

工业资源/储量＝探明资源量＋控制资源量＋推断资源量×k

式中：k 为推断的资源量可信度系数，取值范围 0.7~0.9。区内绝大多数煤层稳定、构造简单，可信度系数取 0.9。

根据项目可行性研究报告，本次评价矿区范围内的工业资源储量为 789.92Mt，其中北区的工业资源储量为 381.01Mt。

（3）设计资源储量

工业资源/储量去除永久煤柱损失为设计资源/储量。

根据项目可行性研究报告，永久煤柱压覆的资源情况见表 2.1-9。本次评价矿区范围内设计资源储量为 694.90Mt，其中北区设计资源储量为 324.35Mt。

（4）设计可采储量

设计可采储量为矿井设计资源/储量减去各风井场地和主要井巷煤柱的煤量后乘以采区回采率。工业场地及风井场地与斜井井筒保护煤柱按一级保护，大巷按每侧留设 40m 煤柱考虑。经计算，北部区剩余设计可采储量为 245.2Mt。

（6）服务年限

服务年限采用下式计算：

T＝Z/（K×A）

式中：T——服务年限，a；

Z——设计可采储量，245.20Mt；

A——设计生产能力，10.00Mt/a；

K——储量备用系数。本区煤层稳定，地质构造简单，储量备用系数取 1.3。

经计算，10.0Mt/a 项目投产后北区剩余服务年限为 18.8a。

2.1.10.3 含煤地层及煤层特征

区内含煤地层为侏罗系中统延安组，共赋存煤层 9～23 层，平均 14 层。含煤地层具有对比意义的煤层共 13 层（1^{-1}、2^{-2}、3^{-1}、4^{-1}、4^{-2}、4^{-3}、4^{-4}、5^{-2}、$5^{-2下}$、$5^{-3上}$、5^{-3}、$5^{-3下}$、5^{-4}），可采煤层 10 层（1^{-1}、2^{-2}、3^{-1}、4^{-3}、5^{-2}、$5^{-2下}$、$5^{-3上}$、5^{-3}、$5^{-3上}$、5^{-4}）。其中全区可采煤层 3 层： 3^{-1}、4^{-3} 和 5^{-3}；大部分可采煤层 4 层：2^{-2}、5^{-2}、$5^{-2下}$、5^{-4}；局部可采煤层 3 层： 1^{-1}、$5^{-3上}$、$5^{-3下}$。其余煤层均为不可采的薄煤线、或仅存在个别零星可采点，为不可采煤层。

井田范围内目前剩余可采煤层 9 层（1^{-1} 煤层已采完）。其中全区可采煤层 3 层： 3^{-1}、4^{-3}、5^{-3}；大部分可采煤层 4 层：2^{-2}、5^{-2}、$5^{-2下}$、5^{-4}；局部可采煤层 2 层：$5^{-3上}$、$5^{-3下}$。本次评价的北部区可采煤层为 8 层（$5^{-3上}$煤层北部区没有分布）。

（1）2^{-2} 煤层

位于延安组第四段顶部，除北部遭受后期直罗河冲刷剥蚀变薄至缺失外，其余地段均赋存，赋存区均可采，井田范围内可采面积 42.755km^2，为大部分可采煤层。埋藏深度 31.90～225.48m，底板标高在 980～1070 之间。

2^{-2} 煤煤层厚度 0.00～4.65m，平均厚度 2.68m，属薄～厚煤层，以厚煤层为主，变化规律明显；可采点 56 个，厚度 0.85～4.65m，平均厚度 3.80m，以厚煤层为主；一般不含夹矸，局部含 1 层夹矸，个别含 2 层夹矸，厚度 0.15～0.71m，岩性以粉砂岩为主，其次为砂质泥岩，结构简单。

除北部遭受冲刷剥蚀厚度变化较大外，其余地段厚度变化较小，总体呈由东向西、由南向北逐渐变薄，规律明显。以不粘煤为主，次为长焰煤，煤质变化小，属稳定型煤层。

（2） 3^{-1} 煤层

位于延安组第三段顶部，全区可采，可采面积 44.51km^2，埋藏深度 75.40～266.37m，底板标高在 940～1060m 之间。

区内 85 个见煤点，厚度 2.15～3.05m，平均厚度 2.68m，均为中厚煤层；不含夹矸，结构简单；与 2^{-2} 煤层层间距在 28.06～41.92m 之间，平均 35.15m。

煤层厚度变化小，全区可采，总体呈由西向东逐渐增厚，规律明显。以不粘煤为主，次为长焰煤，煤质变化小，属稳定型煤层。

（3）4^{-3}煤层

位于延安组第二段中部，全区可采，可采面积 44.51km^2。埋藏深度 140.55～334.11m，底板标高在 880～990m 之间。

煤层厚度 1.72～3.47m，平均厚度 2.56m，均为中厚煤层；一般不含夹矸，偶含 1 层夹矸，厚度 0.08～0.71m，岩性以粉砂岩为主，少量泥岩，结构简单。

煤层厚度变化小，可采区总体呈由西向东逐渐增厚，规律明显。以不粘煤为主，个别长焰煤，煤质变化小，属稳定型煤层。

（4）5^{-2}煤层

位于延安组第一段顶部，煤层在北部 3 勘探线以南分岔，全区赋存，可采面积 40.563km^2，为大部分可采。埋藏深度 177.56～375.10m，底板标高在 830～960m 之间。

煤层厚度 0.86～3.42m，平均厚度 1.41m；以薄煤层为主；一般不含夹矸，局部含 1 层夹矸，厚度 0.01～0.74m，岩性以粉砂岩为主，结构简单。

煤层厚度变化小，可采区总体东部薄，西部厚，规律较明显。以不粘煤为主，次为长焰煤基，煤质变化小，属稳定型煤层。

（5）　5^{-2}下煤层

位于延安组第一段上部，为5^{-2}煤层分岔的下分层，赋存区绝大部分可采，可采面积 17.265km^2，为大部分可采。埋藏深度 217.77～361.24m，底板标高在 850～950m 之间。北部区内煤层厚度 0.35～1.49m，平均厚度 1.10m。

可采区总体东部薄，西部厚，规律较明显。结构简单，煤类单一，以不粘煤为主，次为长焰煤基，煤质变化小，属稳定型煤层。

（6）5^{-3}上煤层

位于延安组第一段中部，为5^{-3}煤层上分层，煤层赋存于勘查区西南部，赋存区均可采，可采面积 8.896km^2，为局部可采煤层。埋藏深度 308.10～398.38m，底板标高在 810～890m 之间。

可采厚度 0.85～1.54m，平均厚度 1.27m，以薄煤层为主；偶含一层夹矸，厚度 0.21～0.34m，岩性为粉砂岩，结构简单。

煤层厚度变化小，可采区主要分布在勘查区南部，规律较明显。以不粘煤为主，少量长焰煤，煤质变化小，属较稳定型煤层。

（7）　5^{-3}煤层

位于延安组第一段中部，全区可采，可采面积 44.51km^2。埋藏深度 205.15～402.84m，底板标高在 810～940m 之间。

可采厚度 1.08～5.90m，平均厚度 3.86m，以厚煤层为主，次为中厚煤层；岩性以粉砂岩为主，少量泥岩、砂质泥岩，结构简单。煤层厚度变化小，总体呈由由北向南逐渐增厚，规律明显。

煤层厚度变化小，可采区主要分布在勘查区南部，规律较明显。以不粘煤为主，少量长焰煤，煤质变化小，属较稳定型煤层。

（8）$5^{-3下}$煤层

位于延安组第一段中部，为 5^{-3} 煤层下分层，煤层赋存于井田的西北角，赋存区均可采，可采面积 3.008km^2，为局部可采煤层。埋藏深度 238.09～289.15m，底板标高在 880～930m 之间。

可采厚度 1.05～1.15m，平均厚度 1.09m，均为薄煤点；零星含一层夹矸，厚度 0.20m，岩性为粉砂岩，结构简单。

（9）5^{-4} 煤层

位于延安组第一段下部，全区赋存，可采面积 32.47km^2，为大部可采煤层；埋藏深度 259.62～416.63m，底板标高在 790～910m 之间。

可采厚度 0.82～2.25m，平均厚度 1.45m，局部含一层夹矸，厚度 0.09～0.76m，岩性以粉砂岩为主，少量细粒砂岩和泥岩，结构简单。

煤层结构简单；以不粘煤为主，少量长焰煤，煤质变化小；属稳定型煤层。

2.1.10.4 煤质

（1）水分、灰分

各煤层最高内在水分（MHC）为 6.53～11.73%，综合平均值 7.62～10.59%之间；各煤层原煤灰分综合平均值在 6.47～7.75 之间，属特低灰分煤层。

（2）硫分

浮煤硫分综合平均值在 0.32～0.55%之间，依据 GB/T15224·2-2010《煤炭质量分级·第 2 部硫分》标准，主要为特低～低硫煤。煤炭脱硫率为 15～51%，平均 26%，表明煤中硫分经分选后较易脱除。

（3）煤层中其它有害元素

① 磷：各煤层磷含量综合平均值在 0.013～0.023%之间，属低磷分煤。

② 氯：2^{-2}、3^{-1}、4^{-3}、5^{-2}、5^{-3}、5^{-4}煤层氯含量综合平均值为 0.030～0.049%，属特低氯煤；$5^{-2\text{下}}$煤层氯含量平均值为 0.054%，属低氯煤。

③ 砷：各煤层砷含量极微，综合平均值为 1～5μg/g，2^{-2}煤层属二级含砷煤，其余煤层属一级含砷煤。符合酿造和食品工业用煤指标小于 8μg/g 的要求。

④ 氟：各煤层氟含量综合平均值在 81～128μg/g %之间，属低氟煤。

（4）放射性

本项目对原煤的放射性进行监测，根据监测结果（表 2.1-21），原煤中 226Ra、238U、232Th 单个核素含量均小于 1Bq/g，根据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（环境部公告 2020 年 54 号），本次评价不需编制辐射环境影响评价专篇。

表 2.1-12　本项目原煤、产品煤、矸石辐射监测结果　　　单位 Bq/g

项目	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra
原煤	0.0559	0.0519	0.0324
	＜0.0181	0.0486	0.0131
	0.0320	0.0547	0.0320
矸石	＜0.0181	0.0213	0.0127
	＜0.0181	0.0225	0.0111
	＜0.0181	0.0236	0.0229
备注:固体样品中238U探测下限为0. 0181Bq/g.			

煤质特征见表 2.1-12。

表 2.1-12 煤层工业分析成果综合统计表

煤层	原煤测定								浮煤测定		
	Mad(%)	Ad(%)	Vdaf(%)	CRC(1~8)	St,d(%)	Qb,ad(cal/g)	Qgr,d(MJ/kg)	ARD	Mad(%)	Ad(%)	Vdaf(%)
2^{-2}	4.23～10.10 7.38(76)	2.77～19.03 7.40(69)	30.84～42.45 37.44(74)	2（4） 3(55) 4（16）	0.21～2.64 0.73(75)	4961～7232 6735(73)	22.23～32.87 30.32(73)	1.28～1.36 1.32(21)	4.03～9.65 6.64(76)	2.01～9.57 3.87(76)	30.41～41.48 36.61(76)
3^{-1}	4.27～10.48 7.27(69)	2.18～17.96 6.47(66)	33.13～41.94 37.02(68)	2（5） 3(41) 4（23）	0.21～1.44 0.52(69)	5031～7388 6877(68)	22.36～33.22 30.92(68)	1.27～1.35 1.31(18)	3.38～10.12 6.77(69)	1.52～5.16 3.50(68)	29.55～39.49 35.96(69)
4^{-3}	4.57～10.24 7.15(66)	2.72～16.83 6.76(66)	30.82～41.62 36.00(68)	2(7) 3(50) 4(15)	0.18～1.05 0.47(68)	6225～7635 6930(64)	27.29～33.34 31.12(64)	1.25～1.37 1.31(21)	3.26～9.91 6.69(68)	1.84～4.74 3.45(68)	30.65～39.89 35.19(68)
5^{-2}	4.08～9.66 7.34(64)	3.26～15.69 7.08(62)	30.09～41.43 35.63(64)	2(2) 3(39) 4(22)	0.22～1.12 0.47(64)	6145～7450 6880(62)	27.99～33.00 30.97(62)	1.27～1.37 1.32(18)	3.47～10.02 6.41(64)	2.13～8.70 3.74(63)	29.91～39.50 34.72(64)
$5^{-2\text{下}}$	5.03～9.42 6.97(33)	3.14～16.10 7.17(31)	33.39～41.88 35.92(33)	2(2) 3(22) 4（9）	0.17～0.86 0.44(33)	5315～7375 6879(33)	23.90～33.17 30.84(33)	1.30～1.35 1.32(8)	2.22～9.15 6.15(33)	2.15～6.65 3.86(33)	30.34～39.97 35.57(33)
$5^{-3\text{上}}$	4.99～9.33 7.41(14)	3.10～18.30 7.75(13)	33.12～38.26 35.29(14)	2(2) 3(8) 4（4）	0.19～0.80 0.41(14)	6011～7169 6811(13)	27.19～32.63 30.75(13)	1.29～1.34 1.32(7)	3.86～8.31 5.99(14)	2.63～4.66 3.65(14)	32.04～39.97 34.97(14)
5^{-3}	3.42～9.60 6.87(69)	3.16～15.34 6.87(65)	32.25～40.39 35.96(68)	2（3） 3(47) 4（19）	0.17～1.14 0.46(67)	5751～7601 6881(67)	25.20～33.21 30.81（67）	1.28～1.35 1.32(20)	1..39～10.74 6.19(69)	1.99～5.17 3.74(68)	30.67～39.12 35.25(69)
$5^{-3\text{下}}$	6.14～8.02 7.10(4)	5.93～10.58 8.10(4)	34.09～38.56 36.05(4)	3(1) 4（3）	0.33～0.81 0.50(67)	6764～7086 6868(4)	30.06～31.56 30.83（4）	1.32	5.96～7.00 6.61(4)	3.76～4.60 4.30(4)	31.14～38.63 35.05(4)
5^{-4}	3.97～8.46 6.76(46)	2.84～15.73 7.50(41)	33.17～43.17 36.30(45)	2（4） 3(27) 4（14）	0.24～0.98 0.49(44)	6200～7398 6950(41)	27.27～33.46 31.08(41)	1.29～1.36 1.32(15)	1.30～9.34 5.82(46)	2.28～5.24 3.84(45)	30.75～38.64 35.26(46)

2.1.10.5 开采技术条件

（1）煤层顶、底板条件

根据地质勘探报告，本区 2^{-2}、3^{-1}、$5^{-2下}$、5^{-3} 煤层顶板属于（I 类）不稳定顶板；4^{-2}、4^{-3}、5^{-2}、5^{-4} 顶板属于（II 类）中等稳定顶板，均应加强顶板防护。

（2）瓦斯

地质勘探报告中依据《地勘时期煤层瓦斯含量测定方法》（GB/T23249-2009）进行煤层瓦斯含量和成分测定，测试分析成果见表 2.1-13。

表 2.1-13 煤层瓦斯成分及含量测定成果汇总表

煤层	样品数	瓦斯含量（ml/g,daf）			自然瓦斯成份（%）			
		CH_4	CO_2	C_2~C_8	CH_4	CO_2	N_2	C_2~C_8
2^{-2}	18	0～0.22	0.02～1.84	0	0～1.62	0.59～23.87	73.31～100	0
3^{-1}	18	0～0.18	0.03～1.61	0	0～1.16	0.70～14.19	83.18～99.3	0
4^{-3}	16	0～0.28	0.12～1.42	0	0～1.65	0.68～17.13	79.85～99.2	0
5^{-2}	13	0～0.22	0.03～0.67	0	0～1.09	0.96～8.18	90.85～99.0	0
$5^{-2下}$	9	0～0.08	0.12～0.58	0	0～0.34	0.77～2.02	94.4～99.15	0
5^{-3}	15	0～0.19	0.01～1.90	0	0～1.06	0.60～17.58	81.32～99.4	0
5^{-4}	16	0～0.11	0.08～2.06	0	0～0.91	0.79～19.76	78.39～100	0

2018 年 9 月 25 日，陕西省煤炭科学研究所对隆德煤矿瓦斯等级进行了鉴定。根据鉴定结果，矿井瓦斯绝对涌出量 2.66m^3/min，相对瓦斯涌出量为 0.74m^3/t；矿井二氧化碳绝对涌出量 9.55 m^3/min，相对涌出量 2.66 m^3/t；采煤工作面最大瓦斯绝对涌出量为 0.37m^3/min；掘进工作面最大瓦斯绝对涌出量为 0.07m^3/min。根据《煤矿安全规程》鉴定本矿属低瓦斯矿井。按矿井回风井总回风量预测的乏风瓦斯体积浓度为 0.07%，小于 2%，无需综合利用。

（3）煤尘爆炸性

根据地质报告，各煤层测试的火焰长度均大于≥400mm，抑制煤尘爆炸最低岩粉用量为 85%，均属有爆炸性危险的煤层，煤尘爆炸性指数为 45%。

（4）煤的自燃

根据地质勘探报告，各煤层为I类容易自燃煤层。

（5）地温

本项目平均恒温点温度为 13.89℃，平均地温梯度为 2.45℃/100m，故本区属地温正常区，无地温危害。

（6）煤层气

区内各个煤层总含气量整体较低，CH_4 含气量整体较低，煤层气体成分以 CO_2 和 N_2 为主，煤类以不粘煤（BN31）为主，镜质组最大反射率在 0.530～0.626%之间，各煤层采样点含气量大部分小于《煤层气资源/储量规范》（DZ/T 0216- 2010）的下限标准 $1m^3/t$。说明区内煤层气不具备开采价值。

2.2 工程分析

2.2.1 矿井开拓工程

2.2.1.1 井田开拓

变更前后，井田开拓方式不变。

采用斜井开拓，利用目前已布置的 3 个井筒：工业场地布置 1 个主斜井和 1 个缓坡副斜井，现有风井场地布置 1 个回风立井。为解决北部区的通风问题，在北部区风井场地位置布置一对北区进、回风立井。

2.2.1.2 煤层分组与水平划分

变更前后，开采水平划分不变。井田内共划分为 3 个开采水平。

（1）一水平开采 2^{-2} 煤，水平设在 2^{-2} 煤，水平标高为＋1016.0m。

（2）二水平开采 3^{-1} 煤和 4^{-3} 煤，主水平设在 4^{-3} 煤，水平标高为＋980.0m；3^{-1} 煤设为辅助水平，水平标高＋910.0m。

（3）三水平开采 5^{-2} 煤、5^{-2} 下煤、5^{-3} 煤、$5^{-3\,下}$煤和 5^{-4} 煤，主水平设在 5^{-3} 煤，水平标高为＋850.0m；5^{-2} 煤设为辅助水平，水平标高＋885.0m。

2.2.1.3 大巷布置

变更前后，北区大巷布置不变。

在北部区以及下组煤各开采水平内均布置 3 条大巷，即 1 条辅运大巷、1 条胶运大巷和 1 条回风大巷，大巷间距均为 35m，两侧护巷煤柱各 40m。为方便综掘机施工，大巷间每隔 130~150m 施工一条联络巷。

2.2.1.4 井底车场及硐室

变更前后，井底车场及硐室的布置不变。

在北区进风立井井筒附近布置各开采煤层的盘区车场。在盘区车场附近布置各硐室。工程投产时，在 2^{-2} 煤层中布置一个 2^{-2} 煤北区车场，车场内布置有 2^{-2} 煤北区 1#、2#变电所、2^{-2} 煤北区 1#、2#水泵房、水仓、2^{-2} 煤北区永久避难硐室、消防洒水加压硐室、2^{-2} 煤北区 1#水仓沉淀池等。

（1）2^{-2} 煤北区 1#、2#变电所

根据北部区供电距离及供电负荷，在 2^{-2} 煤北区车场内布置 2^{-2} 煤北区 1#变电所和 2#变电所，为北部区范围内 2^{-2} 煤各采掘工作面以及水泵房用电设备供电；2^{-2} 煤北区 1#、2#变电所均通过回风联络巷与 2^{-2} 煤北区回风大巷相连通，实现独立通风。

（2）2^{-2} 煤北区 1#、2#水泵房及水仓

根据北部区预计涌水量及车场布置形式，在 2^{-2} 煤北区车场内布置 2^{-2} 煤北区 1#水泵房、水仓，和 2#水泵房、水仓。2^{-2} 煤北区 1#水泵房、水仓负担北部区 2031 盘区涌水的排放任务，2^{-2} 煤北区 2#水泵房、水仓负担北部区 2032 盘区涌水的排放任务。

2^{-2} 煤北区 1#、2#水仓为半圆拱断面，净宽 4.00m，净高 3.40m，净断面积 11.88m^2。1#水水仓长度为 284m，有效容量约为 3000m^3；2#水仓长度为 363m，有效容量约为 3800m^3。能够满足北部区 4h 的清水正常涌水量。

2^{-2} 煤北区 1#水泵房和 2^{-2} 煤北区 1#变电所联合布置。

（3）2^{-2} 煤北区 1#水仓沉淀池

为减少 2^{-2} 煤北区 1#水仓清理次数，在 2^{-2} 煤北区 1#水泵房的北侧设一个沉淀池，污水经沉淀池沉淀后再进入 2^{-2} 煤北区 1#水仓。

（4）2^{-2} 煤北区永久避难硐室

在 2^{-2} 煤北区 1#水泵房的南侧布置一个 2^{-2} 煤北区永久避难硐室，额定避险人数为 100 人，可以满足 2^{-2} 煤层除采掘工作面以外的其他井下人员避难需要。

（5）消防洒水加压硐室

为解决北区风井场地的地面消防用水，在 2#水泵房的东侧布置一个消防洒水加压硐室，设置加压水池和消防水加压设备。消防洒水加压硐室与 2^{-2} 煤北区 2#水

泵房联合布置。

2.2.1.5 盘区划分及开采顺序

（1）盘区划分

变更前后，盘区划分及盘区数量不变。

根据煤层赋存情况、煤层间距以及各煤层大巷布置情况，将北部区各开采水平及煤组共划分为10个盘区。以北区进、回风立井为界，分为东、西两个区域，东部区域由上至下划分为：2031盘区、3031盘区、4031盘区、5231盘区和5331盘区，西部区域由上至下划分为2032盘区、3032盘区、4032盘区、5232盘区和5332盘区。

北部区各开采煤层由上至下，由南向北盘区划分如下：

2^{-2}煤层：2032盘区、2031盘区；

3^{-1}煤层：3032盘区、3031盘区；

4^{-3}煤层：4032盘区、4031盘区；

5^{-2}和$5^{-2下}$煤层：5232盘区、5231盘区；

$5^{-3上}$～5^{-4}煤层：5332盘区、5331盘区。

（2）开采顺序

各煤层采取逐层下行开采方式。工程投产时，在2031盘区布置一个2^{-2}煤充填开采工作面，在2032盘区布置一个2^{-2}煤综采工作面（限厚开采），各工作面之间由西南向东北推进。

由于生产能力变化，各盘区开采接续发生变化，充填工作面开采年限由20a缩减至11.4a，全井田开采年限由36a缩减至18.8a。

2.2.2 井下开采

2.2.2.1 采煤方法

1000 万吨/年工程保水采煤措施与 500 万吨/年工程基本一致。但由于生产能力扩大，工作面长度、推进度等参数均进行了相应的调整。

（1）工作面长度

为了充分发挥设备潜力，提高工作面单产，限厚开采工作面长度确定为 348m，充填开采工作面长度仍为 300m，下部煤层工作面为 400m。

（2）工作面采高

工作面仍采用限厚综采和膏体充填回采工艺，并严格按 500 万吨/年工程的限高进行开采。

（3）工作面推进长度

工作面回采巷道基本垂直大巷布置，其推进长度即为大巷西侧的可采区宽度。2302 盘区工作面至西部边界附近的靖神铁路保护煤柱，推进长度约 3.0～3.24km。2301 盘区三盘区工作面至瑶镇水源地准保护区保护煤柱线，推进长度大致在 0.5～2.8km 之间。

（4）回采工艺、工作面循环数及年推进度

工作面仍采用双向割煤方式。

回采工作面采用“四・六”工作制，年工作日为 330 天。2301 盘区充填开采工作面每 5 班为一个采充循环。每循环为 1 个班割煤，1 个班隔离，2 个班充填，1 个班充填体凝固及设备检修。2302 盘区限厚开采工作面每班工作时间为 6h，每日三班生产，一班检修。采煤机截深为 0.865m，则工作面循环进度为 0.865m，2302 盘区限厚开采工作面日循环数 24 次，2301 盘区充填开采工作面日循环次数 4 次。

（5）首采工作面布置

在 2031 盘区布置 1 个 2^{-2} 煤充填开采工作面（23101 工作面，生产能力 1.44 Mt/a），在 2032 盘区布置 1 个 2^{-2} 煤综采工作面（23204 工作面，生产能力 7.94 Mt/a），并装备 2 个连掘工作面和 1 个综掘工作面，达到矿井设计生产能力。回采工作面均按照顺序接替的方式，后退式开采。

变更前后 2-2 煤综采（限厚）工作面主要设备配备见表 2.2-5，充填工作面主要设备配备见表 2.2-6。

表 2.2-5　综采（限厚）工作面主要设备变化表

序号	设备名称	500万吨/年工程（变更前）				1000万吨/年工程（变更后）			
		型号	能力(t/h)	功率(kw)	数量（台）	型号	能力(t/h)	功率(kw)	数量（台）
1	采煤机	SL-300型交流电牵引采煤机	842	1130	1	MA7LS2型交流电牵引采煤机	2500	2125	1
2	中间液压支架	ZY12000/20/45D型			153	ZY12000/20/45D型			202
3	过渡液压支架	ZYG12000/20/45D型			2	ZYG12000/20/45D型			2
4	端头液压支架	ZYT12000/20/45D型			6	ZYT12000/25/45D型			6
5	超前液压支架	ZT13000/30/46型			6	ZQL2×4800/25/50D型			6
6	可弯曲刮板输送机	SGZ1000/2×855型	1200	2×855	1	SGZ1000/3×1200型	3000	3×1200	1
7	刮板转载机	SZZ1200/315型桥式转载机，带自移装置	1200	315	1	SZZ1200/525型桥式转载机，带自移装置	3500	525	1
8	破碎机	PLM1500型锤式破碎机	1500	160	1	PLM400型齿辊式破碎机	4000	400	1
9	可伸缩胶带输送机	DSJ140/100/2×500，带自移式机尾	1000	2×500	1	DSJ140/200/3×800	2000	3×800	1
10	乳化液泵站	K35000-3G		250	1	K35000-3G		250	1
11	喷雾泵站	K13000-3G		90	1	K13000-3G		90	1

表 2.2-6 充填工作面主要设备变化表

序号	设备名称	500万吨/年工程（变更前）				1000万吨/年工程（变更后）			
		型号	能力(t/h)	功率(kw)	数量（台）	型号	能力(t/h)	功率(kw)	数量（台）
1	采煤机	SL-300型交流电牵引采煤机	842	1130	1	SL750型	1700	1640	1
2	中间液压支架	ZCT12000/20/45型			153	ZC12000/25/45D型			178
3	过渡液压支架	ZCTG12000/20/45型			2	ZCG12000/25/45D型			2
4	端头液压支架	ZCT12000/20/45PB型			6	ZCT10000/25/45D			6
5	超前液压支架	ZT13000/30/46型			6	ZQL2×4800/25/50D型			6
6	可弯曲刮板输送机	SGZ900/2×855型	1000	2×855	1	SGZ1000/3×1200型	2500	3×1200	1

序号	设备名称	500万吨/年工程（变更前）				1000万吨/年工程（变更后）			
		型号	能力(t/h)	功率(kw)	数量（台）	型号	能力(t/h)	功率(kw)	数量（台）
7	刮板转载机	SZZ1000/315型桥式转载机，带自移装置	1000	315	1	SZZ1200/525型桥式转载机，带自移装置	3500	525	1
8	破碎机	PLM1500型锤式破碎机	1500	160	1	PLM400型齿辊式破碎机	4000	400	1
9	可伸缩胶带输送机	DSJ140/100/2×500，带自移式机尾	1000	2×500	1	DSJ140/250/3×800，带自移式机尾	2500	3×800	1
10	乳化液泵站	K35000-3G		250	1	K35000-3G		250	1
11	喷雾泵站	K13000-3G		90	1	K13000-3G		90	1

2.2.2.2 井下提升设备

利用主斜井现有固定式带式输送机，带宽 B=1600mm，带速 v =4.5m/s，机长 L=1775m，提升高度 H=186m，满足矿井的煤炭提升要求。

2.2.2.3 井下通风

现有回风立井通风分区：主斜井和副斜井进风，回风立井回风。已安装运行 FBCDZNo30/2×710 型对旋轴流式通风机 2 台，1 台工作，1 台备用，每台通风机配 2 台 YBF800S1-10，710kW， 10kV 隔爆型交流异步电动机。经设计校核，满足 1000 万吨/年工程通风要求。

北区回风立井通风分区：北区进风立井进风，北区回风立井回风。

北区建成后，现有回风立井通风分区总回风量 200m^3/s；北区回风立井通风分区总回风量 130m^3/s。

变更后，通风机由原 500 万吨/年工程设计的 2 台 FCZNO.28/1250(I) 型对旋轴流式通风机改为 2 台 FBCDZ№30/2×710kW 型防爆对旋轴流式通风机。

2.2.2.4 井下排水

改扩建工程投产时，首采工作面均布置在北部区的 2^{-2} 煤层。北部区设有北区 1#水泵房和 2#水泵房，其中 1#水泵房负担 2031 盘区排水任务，2#水泵房负担 2032 盘区排水任务。一、2032 盘区涌水分别由 1#、2#水泵房排水设备经北区回风立井通过排水管路排至北区风井场地地面，再通过地面管路输送至现有风井场地矿井水处理站进行处理。地面排水管路采用埋设的方式进行敷设。

变更前， 1#泵房排水设备选用 MD500-57×8（P）型矿用排水泵 3 台；2#泵房排水设备选用 MD500-57×9（P）型矿用排水泵 3 台。变更后，1#泵房排水设备选用 MD500-57×3（P）型矿用排水泵 5 台， 2 台工作，2 台备用，1 台检修； 2#泵房排水设备选用 MD500-57×3（P）矿用排水泵 7 台，正常涌水量时 3 台工作，3 台备用，1 台检修，最大涌水量时 4 台工作。

2.2.2.5 压气设施

在北区工业场地新建一座空压站，考虑设备通用性，确定安装 JN250-8 型空压机 4 台，其中 3 台工作，1 台备用，空压机配套 250kW，10kV 电动机，单台空压机排气量为 46.55 m^3/min，最大供气能力为 186.2 m^3/min，满足北部扩区风动工

具和压风自救需要。

2.2.2.6 井下排矸系统

矿井基建期间井下掘进矸石运至地面后，利用现有工程矸石处置设施，外售进行综合利用。

矿井生产期间前 20a 用于 2031 盘区矸石胶结充填；21a~36a 矸石非胶结充填采空区域。

2.2.3 选煤厂

隆德煤矿选煤厂在保供期间，已达到 1000 万吨/年生产能力。变更前后，选煤厂均利用现有设施。

（1）生产能力及选煤工艺

150mm～13mm 块煤重介浅槽分选，13-1mm 两产品重介旋流器分选、1-0.25 粗煤泥 TBS 分选、细煤泥不分选压滤回收。

（2）具体工艺流程

1）150~13mm 块煤分选工艺系统

浅槽分选工艺选煤上限 150mm，下限 13mm。+13mm 原煤首先经脱泥筛预先脱泥，筛孔为 3mm。-3mm 煤泥水由管道输入末煤分选系统；+13mm 由浅槽分选出块精煤和块矸石，块精煤由双层脱介筛分级脱介，上层筛孔 30mm，下层筛孔 1.5mm。

150-30mm 块煤可直接作为产品，也可经过破碎作为混煤产品。

30~1.5mm 洗混煤进入离心机脱水后作为洗混煤产品。

块矸石经双层脱介筛脱介、脱水后作为矸石产品。

2）13~6（0）mm 末煤重介旋流器分选

末煤可以全部入洗，也可以经 6mm 驰张筛脱粉，分为+6mm 和 -6mm 两种产品进行部分入洗，全入洗末煤脱泥筛采用 1.0mm 脱泥，筛下煤泥水进入煤泥桶，筛上 13~1.0mm 级进入混料桶，物料和悬浮液一并由泵给入有压两产品重介旋流器分选，分出末精煤和矸石，末精煤经振动筛脱介、脱水后，生产出末精煤；矸石经经振动筛脱介、脱水后作为矸石产品。

3）末煤系统介质回收工艺

各脱介作业的合格介质返回混料桶循环使用。精煤筛合介段上设分流，分流

出的部分合格介质与脱介作业的稀介质进入稀介质系统。

各系统的稀介质回收采用单段直接磁选，磁选精矿返回混料桶循环使用，磁选尾矿可作为原煤脱泥筛喷水，脱泥筛下水进入煤泥水回收系统。

4）1.0~0.25mm 级粗煤泥 TBS 分选机分选

汇集到分级旋流器入料桶的-1.0mm 物料，经泵打入旋流器组分级，分级粒度 0.25mm。分级后的旋流器底流，进入 TBS 分选机分选，精煤经过弧形筛+煤泥离心机脱水回收，产品掺入洗末煤产品。矸石经高频筛脱水回收作为矸石产品。煤泥弧形筛筛下水、煤泥离心液、高频筛筛下水和分级旋流器溢流进入浓缩机。

5）细煤泥（－0.25mm）回收工艺系统

煤泥水处理系统主要由浓缩和脱水作业组成，煤泥水经浓缩后，溢流作为循环水，底流板框压滤机脱水回收。滤液返回浓缩池，滤饼既可掺入洗末煤中，也可单独落地晾干地销。

（3）仓储设施

目前本项目仓储设施见表 2.2-11。。

表 2.2-11 现有仓储设施一览表

名称	形式	数量（座）	储存总量（t）
原煤仓	圆筒仓	3	30000
大块煤仓	方仓	3	3500
中块煤仓	方仓	3	3500
末煤仓	圆筒仓	4	24000
筛末煤仓	圆筒仓	2	25000
矸石仓	圆筒仓	1	3000
合计			159000

（4）选煤设备

本项目选煤厂设备情况见表 2.2-12。。选煤厂生产工艺见图 2.2-15。

（5）产品方案

现有工程产品平衡表见表 2.2-13。。

表 2.2-12 选煤厂设备表

序号	设备名称	型号及规格	入料量(t/h)	台数	单位	备注
1	原煤分级筛	3.6×7.3 单层弛张筛 Φ=13mm 带防尘罩	1440.44	3	台	进口组装
2	块原煤破碎机	36×48RB 双齿辊破碎机	227.28	1	台	进口
3	原煤脱泥筛	2.4×3.6单层直线筛 入料粒度150-0mm 筛缝3mm	1171.92	4	台	进口
4	重介浅槽分选机	22054 重介浅槽分选机 入料粒度150-3m	1025.79	2	台	进口
5	重介旋流器	Φ1300	295.765	2		
6	精煤脱介筛	3.6×7.3双层香蕉筛 入料粒度150-3mm	931.35	2	台	进口
7	矸石脱介筛	1.8×6.1单层直线筛 入料粒度150-3mm	94.44	2	台	进口
8	精煤破碎机	MMD500 入料-150mm 出料粒度-50mm	928.75	2	台	利用现有
9	精煤离心机	Φ1400 筛缝0.4mm 入料粒度30-3mm	302.60	2	台	进口
10	末精煤脱介筛	4373单层香蕉筛，筛缝1mm	295.765	2		
11	末精煤离心机	Ø1400，入料粒度13-1mm，筛缝1mm	295.765	4		
12	煤泥离心机	Φ1000 筛缝0.35mm	92.26	2	台	进口
13	分级旋流器	直径380mm(6台1组)	1360.73	2	组	进口
14	磁选机	Φ1219×2972 单滚筒磁选机	711.38	2	台	进口
15	压滤机	500/2000U 聚丙烯高压快速隔膜压滤机	53.87	3	台	国产
16	加介磁选机	Φ914×1829 单滚筒磁选机	67.8	1	台	进口
17	浓缩机	Φ30m 、中心传动	1422.12	4	台	一用一备
18	絮凝剂添加装置	500T		1	台	进口组装
19	产品分级筛	3.0×6.1单层直线筛 入料粒度150-30mm 筛孔50mm	628.75	1	台	进口
20	TBS分选机	φ3.65m	190	2	台	

表 2.2-13 最终产品平衡表

产品平衡表（-6mm脱粉，效率60%）										
产品名称			数　量				质　量			
			产率 γ%	产量			灰分 Ad %	水分 Mf %		发热量Qnet,ar Kcal/Kg
				t/h	t/d	10kt/a		Mf%	Mt%	
产品	洗大块	150-80mm	5.91	111.93	1790.91	59.10	8.22	8.00	12.89	6145.32
	洗中块	80-30mm	13.20	250.00	4000.00	132.00	7.84	8.00	12.89	6180.39
	洗混煤	30-13mm	19.52	369.70	5915.15	195.20	7.11	8.00	12.89	6247.92
	末煤	洗末精煤13-6mm	22.84	432.58	6921.21	228.40	7.79	7.00	11.95	6264.28
		末原煤6-0mm	21.26	402.65	6442.42	212.60	19.78	6.61	11.58	5186.50
		粗煤泥1-0.25mm	4.64	87.88	1406.06	46.40	16.10	15.00	19.52	4857.84
		细煤泥0.25-0mm	4.65	88.07	1409.09	46.50	22.78	25.00	28.99	3441.86
		小计	53.39	1011.17	16178.79	533.90	14.59	12.01	16.69	5235.37
矸石	块矸石		6.05	114.58	1833.33	60.50	80.17	8.00	12.89	
	末矸石		1.65	31.25	500.00	16.50	80.92	8.00	12.89	
	粉矸石		0.28	5.30	84.85	2.80	71.70	25.00	28.99	
	小计		7.98	151.14	2418.18	79.80	80.03	8.72	13.58	
原煤			100.00	1893.94	30303.03	1000.00	17.08	6.61	11.58	5435.80

2.2.4 公辅设施

2.2.4.1 项目给排水工程

（1）供水水源

工业场地生活用水主要由煤矿自备水源井供给。

生产用水由处理后的矿井水供给。

（2）用水量

根据隆德煤矿现有用水统计数据，全矿采暖期新鲜水用量为 405.9m^3/d，全部来自生活水源井；废水处理后再生利用水量为 3090.4m^3/d，全部用于生产补充水；全矿非采暖期新鲜水用量为 405.9m^3/d，全部来自生活水源井；废水处理后再生利用水量为 3194m^3/d，全部用于生产补充水及绿化、道路洒水。

工程变更后生活用水新增了北区风井场地用水，生产用水新增了充填站用水等，其它用水量与现有工程一致。用水情况见表 2.2-14 和表 2.2-15。

（3）排水情况

变更前，北部区正常矿井涌水量为 11592m^3/d，经处理后部分回用于生产用水，剩余通过管道输送至锦界工业园区综合利用，其中非采暖季送工业园区最大利用量为 9064.2m^3/d，采暖季送工业园区最大利用量为 9188.3m^3/d。生活污水产生量为 352.1m^3/d（非采暖季）和 354.6m^3/d（采暖季），生活污水经处理后回用于绿化、道路洒水、锅炉用水和选煤厂补充水，不外排。

变更后，根据可研设计，北部区正常涌水量为 14928m^3/h，矿井水综合利用量及措施不变，回用后非采暖季送工业园区最大利用量为 12400.2m^3/d，采暖季送工业园区最大利用量为 12524.3m^3/d。变更后生活污水产生量及利用量均不变。

2.2.4.2 采暖、供热

（1）工业场地

工业场地目前已完成热源改造，全部由太阳能和点热锅炉供热，原 2 台 15t/h 时燃煤锅炉计划拆除。

热源改造主要包括以下几个主体内容：

1）光伏发电系统：拟在矿井机修车间、器材库及煤场封闭建筑屋顶建设分布式光伏发电系统，占屋顶面积约 26644m^2，光伏拟装机容量 2400kWp，年均利用小时数 1233h，年均发电量 295.84 万 kWh。

2）储能系统：200kW/200kWh，实际配置约 276kWh，放电≥220kWh，保证满足 200kWh，用于平滑光伏发电出力、供电系统扩容及为矿区关键电负荷做备用电源。

3）矿区集中采暖：设计采用“真空管太阳能集热器+电热水锅炉+超低温空气源热泵+智慧控制系统”的技术方案。方案具体情况如下：

①建筑采暖部分：拟建真空管太阳能集热器 2561m^2，占地面积约 3074m^2，同时根据负荷满配 3 台 1440kW 电热水锅炉，冬季采暖时，优先使用太阳能集热器所产 70℃热水，不足部分由电热水锅炉补充。太阳能集热器系统年累计供热量 113 万 kWh，电热水锅炉年累计供热量 653.97 万 kWh，满足矿区生活、办公区建筑采暖所需热负荷 3194kW。

②厂房采暖部分：规划配置超低温空气源热泵 136 台，利用空气能为厂房提供冬季采暖。单台热泵标准工况下制热量 147kW，极端工况下（-25℃）供热制热量 80kW，为厂房提供 55℃采暖热水，系统年累计供热量 2647.68 万 kWh，满足厂房采暖热负荷 10767kW。

4）生活热水：生活热水系统设计采用“真空管太阳能集热器+余热回收+电辅热+智慧控制系统”的技术方案，真空管太阳能集热器为厂区供应热水提供 50℃生活热水，本系统合计安装真空管太阳能集热器 2446m^2，可基本满足矿区 1600kW 的生活热水热负荷，不足部分由集中采暖系统配置的电热水锅炉作为备用热源补充提供。

5）井筒防冻：采用“乏风源热泵+电热水锅炉辅热+智慧控制系统”的技术方案，规划配置 4 台额定制热量为 2500kW 的螺杆水源热泵机组作为乏风源热泵

供热， 以及 1 台 1440kW 和 3 台 2785kW 电热水锅炉作为备用热源，供暖时优先使用乏风源热泵供热，不足部分使用电热水锅炉提供，合计年供热量 828.55 万 kWh。

（2）风井场地

风井场地仍利用现有水源热泵供热。

（3）新建北区风井场地

新建北区风井场地采用矿井回风余热做为热源。

北区风井场地回风井回风量 175m³/s，根据计算，乏风由 12℃/85%降至-6℃/95%，取热量为 6355kW，热泵配电功率 2628kW，总供热能力 8983kW。

井口防冻热负荷为 5912x1.05=6208kW（考虑 1.05 的管网损失），选配 4 台直冷式乏风热泵机组，用于井口防冻供热，单台机组制热量 2000kW，额定功率 762kW，运行功率功率 663kW，供回水温度：50/40℃。

建筑采暖负荷为 688x1.05=722kW（考虑 1.05 的管网损失），选配 1 台直冷式乏风高温热泵机组，用于建筑采暖供热，单台机组制热量 800kW，额定功率 342kW，配电功率 297kW，供回水温度：70/60℃。

2.2.4.3 供电

变更前后供电设施不变，设有 110kV 变电所一座，现有主变容量为 2×25000kVA，改扩建后主变容量为 2×40000kVA，电压为 110/10kV。变电所两回 110kV 输电线路引自锦界 110kV 变电站不同母线段，导线选用 LGJ-185，两回电源线路均全线架设避雷线，线路长度约 18km。

2.2.5 污染源源强核算及影响因素分析

2.2.5.1 施工期主要环境影响及环保措施

1、大气环境

（1）影响因素

建设期大气环境影响因素主要为工业场地内施工场地裸露地表在大风气象条件下的风蚀扬尘，建筑材料运输、装卸中的扬尘，土方运输车辆行使产生的扬尘，临时物料堆场产生的风蚀扬尘，混凝土搅拌站产生的水泥粉尘以及临时弃渣场弃土弃渣处置过程产生的扬尘等，多为无组织排放。

（2）环境保护措施

① 临时弃土弃石遮盖、裸露地表遮盖；

② 运输车辆封闭，并在施工区出口附近设置车辆清扫作业环节，保持外出运输车辆出施工区时处于清洁状态；

③ 施工场地采取围挡、洒水抑尘，弃渣弃土外运道路采取清扫、洒水抑尘；

④ 粉状材料堆场采取遮盖措施；

⑤ 大风天气禁止土方作业；

⑥ 临时弃渣场采取及时推平、碾压、洒水、覆土复垦措施防止扬尘污染；

⑦ 施工区、临时弃渣场设置环境空气 TSP 自动监测站，确保厂界颗粒物浓度满足《施工厂界扬尘排放标准》（DB61/1078-2017）中小于 0.8mg/m^3 的要求。

2、地表水环境

（1）影响因素

建设期地表水环境影响因素主要为施工中产生施工废水、井筒施工淋水、施工人员生活污水处置措施不当排放。

（2）环境保护措施

① 施工废水和井筒施工淋水中主要污染物为 SS，施工现场应设沉淀循环池，施工废水循环利用，不外排；

② 施工营地设置化粪池，定期收集清理；

③ 井筒施工过程中产生的极少量淋水收集、沉淀后用于矿井地表设施施工，不外排；

④ 项目生活污水处理站、矿井水处理站先行建设，确保项目施工期生活污水、矿井水全部处理后利用，不外排。

3、声环境

（1）影响因素

施工期声环境影响因素主要为工业场地施工区各类施工机械噪声、建筑材料和弃土弃渣外运设备噪声。施工机械噪声一般在 75~115dB(A)间。

（2）环保保护措施

① 合理安排施工计划，尽量避免夜间施工；

② 严格划定施工范围和弃渣弃土运输线路，严禁超范围施工或弃渣弃土车辆通行。

③ 施工区、建设期弃渣场设置噪声监测点，定期监测施工厂界噪声。

4、固体废物

根据项目可研资料，矿井建设期固体废弃物主要为矿井井巷工程、地面建筑施工弃土弃渣。工程挖方 20.06 万 m^3，填方 10.42 万 m^3，弃方 96400m^3，用于区域低洼处填坑。施工过程中对压占区以及占用区表土单独剥离、单独保存，及时将表土运至场地绿化区及临时占地恢复区使用，总表土产生量为 9040m^3。

另外建设期少量施工人员生活垃圾设垃圾收集箱，并定期送往市政垃圾场处置。

5、 生态环境

施工期生态影响因素主要为永久占地和临时占地挖损原地貌，造成植被破坏，另外地表裸露和渣土临时堆放会产生局部景观不协调。

工程永久占地总面积 47.31hm^2，其中新增永久占地 5.68hm^2，该区域内地表植被在施工时将完全破坏，本项目在该区域施工不会新增植被破坏，但会加速水土流失。

2.2.5.2 运营期环境影响及防治措施

营运期工程生产工艺流程及排污节点见图 2.2-18。

1、大气污染源

现状大气污染源主要有工业场地选煤厂物料转运产尘点及道路运输扬尘等，本次新增的大气污染源主要是北区拟建风井场地充填站物料转运产尘点。

（1）工业场地

1）原煤仓仓顶及仓下各设置 1 台布袋除尘器，排气筒高度 15m，根据本次实际监测数据，原煤仓仓顶及仓下除尘器最大排放浓度是 16.3 mg/m^3 及 25.4 mg/m^3；

2）准备车间设置 1 台布袋除尘器，设 15m 高排气筒，根据本次实际监测数据，最大排放浓度是 17.8 mg/m^3；

3）破碎筛分车间设置 1 台布袋除尘器，设 15m 高排气筒，根据本次实际监测数据，最大排放浓度是 26.5 mg/m^3：

4）洗选车间在 204 刮板机设置 1 台布袋除尘器，设 15m 高排气筒，根据本次实际监测数据，最大排放浓度是 17.5 mg/m^3：在脱粉设施处设置两台布袋除尘器，设 15m 高排气筒，根据本次实际监测数据，最大排放浓度分别是 18.4 mg/m^3

及 15.6 mg/m^3；

5）在块煤仓仓顶设置有 1 台布袋除尘器，设 15m 高排气筒，根据本次实际监测数据，最大排放浓度是 17.8 mg/m^3；

6）装车站设置 1 台布袋除尘器，设 15m 高排气筒，根据本次实际监测数据，最大排放浓度是 17.7 mg/m^3；

7）末精煤仓仓顶及仓下各设置 1 台布袋除尘器，设 1 根 15m 高排气筒，根据本次实际监测数据，末精煤仓仓顶及仓下除尘器最大排放浓度是 17.5 mg/m^3 及 18.2 mg/m^3。

根据 2025 年 6 月监测报告，除尘器出口浓度及计算结果见表 2.1 18。

（2）北区拟建风井场地

充填站主要产尘点包括矸石堆棚受料口处、矸石破碎车间、粉煤灰和矸石料仓等。设计在各主要产尘点均设置布袋除尘器进行净化除尘。在矸石堆棚内设 2 套喷射水雾（水炮）系统，在装载机上料口处设喷雾系统对无组织扬尘进行抑尘。

1）矸石堆棚内设置一台除尘器，设 1 根 15m 高排气筒，烟气流速 4.91 m/s，污染物排放速率 0.05 kg/h；

2）矸石破碎车间设置一台除尘器，设 1 根 15m 高排气筒，烟气流速 11.8 m/s，污染物排放速率 0.75 kg/h；

3）分别在两个矸石仓仓顶及仓下设置一台除尘器，仓顶排气筒高度为 28m，仓下排气筒高度为 15 米，烟气流速 9.83 m/s，污染物排放速率 0.1kg/h；

4)分别在四个粉料仓仓顶设置一台除尘器，排气筒高度为 28m，烟气流速 3.93 m/s，污染物排放速率 0.04kg/h；

5)分别在四个水泥仓仓顶设置一台除尘器，排气筒高度为 28m，烟气流速 3.93 m/s，污染物排放速率 0.04kg/h；

6）分别在填充楼设置三台除尘器，排气筒高度为 15m，烟气流速 4.91 m/s，污染物排放速率 0.05kg/h；

变更前后污染源变化情况见表 2.2-10 和表 2.2-11。

表 2.2-16 现有废气污染源及污染物排放情况一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)
		经度	纬度								颗粒物
G1	204刮板机除尘器			1198.899	15	0.15	9.07	20	5280	连续	0.04
G2	准备车间除尘器			1200.457	15	0.325	5.09	20	5280	连续	0.11
G3	原煤仓仓顶除尘器			1197.039	15	0.15	12.49	20	5280	连续	0.06
G4	块煤仓仓顶除尘器			1198.364	15	0.15	5.09	20	5280	连续	0.02
G5	末精煤仓仓顶除尘器			1198.037	15	0.15	8.86	20	5280	连续	0.04
G6	末精煤仓仓下除尘器			1198.187	15	0.15	7.20	20	5280	连续	0.03
G7	装车站内部除尘器			1198.896	15	0.15	3.84	20	5280	连续	0.02
G8	末煤洗选车间脱粉设施1#除尘器			1199.548	15	0.5	8.00	20	5280	连续	0.42
G9	末煤洗选车间脱粉设施2#除尘器			1199.36	15	0.5	8.30	20	5280	连续	0.37
G10	原煤仓下			1197.205	15	0.15	5.23	20	5280	连续	0.03
G11	破碎筛分车间			1200.512	15	0.15	5.63	20	5280	连续	0.04

表 2.2-17 500 万吨/年工程新增的大气污染源及污染物产排情况表（变更前）

编号	位置	名称	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)
									颗粒物
G1	北区风井场地	矸石堆棚内	20	0.6	13.761	20	7920	连续	0.14
G2		矸石破碎车间	20	0.7	15.887	20	7920	连续	0.22
G3		矸石仓仓顶	15	0.4	15.481	20	7920	连续	0.07
G4		矸石仓仓下	15	0.3	15.727	20	7920	连续	0.04
G5-1		1#粉料仓仓顶	15	0.3	15.727	20	7920	连续	0.04
G5-2		2#粉料仓仓顶	15	0.3	15.727	20	7920	连续	0.04

编号	位置	名称	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)
									颗粒物
G5-3		水泥仓顶	15	0.3	15.727	20	7920	连续	0.04

表 2.2-18　500 万吨/年工程新增的大气污染源及污染物产排情况表（变更后）

编号	位置	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)
			经度	纬度								颗粒物
G1	北区风井场地	矸石堆棚内			1171.13	15	0.6	4.91	20	7920	连续	0.05
G2		矸石破碎车间			1172.64	15	1.5	11.80	20	7920	连续	0.75
G3		1#矸石仓仓顶			1175.52	28	0.6	9.83	20	7920	连续	0.1
G4		1#矸石仓仓下			1174.84	15	0.6	9.83	20	7920	连续	0.1
G5		2#矸石仓仓顶			1177.60	28	0.6	9.83	20	7920	连续	0.1
G6		2#矸石仓仓下			1176.85	15	0.6	9.83	20	7920	连续	0.1
G7-1		1#粉料仓仓顶			1176.69	28	0.6	3.93	20	7920	连续	0.04
G7-2		2#粉料仓仓顶			1176.52	28	0.6	3.93	20	7920	连续	0.04
G7-3		3#粉料仓仓顶			176.82	28	0.6	3.93	20	7920	连续	0.04
G7-4		4#粉料仓仓顶			1176.90	28	0.6	3.93	20	7920	连续	0.04
G8-1		1#水泥仓顶			1176.87	28	0.6	3.93	20	7920	连续	0.04
G8-2		2#水泥仓顶			1177.55	28	0.6	3.93	20	7920	连续	0.04
G8-3		3#水泥仓顶			1177.26	28	0.6	3.93	20	7920	连续	0.04
G8-4		4#水泥仓顶			1177.92	28	0.6	3.93	20	7920	连续	0.04
G9-1		1#填充楼除尘器			1177.41	15	0.6	4.91	20	7920	连续	0.05
G9-2		2#填充楼除尘器			1176.78	15	0.6	4.91	20	7920	连续	0.05
G9-3		3#填充楼除尘器			1177.05	15	0.6	4.91	20	7920	连续	0.05

2、水污染源

生产运营期本项目水污染源主要为矿井井下涌水和工业场地生产、生活污水。本矿井下排水主要污染物为 SS、COD 等；生活污水中主要污染物为 COD、BOD_5、SS 等。

（1）现状污染源

水污染源主要为矿井井下涌水和工业场地生产、生活污水。本矿井下排水主要污染物为 SS、COD 等；生活污水中主要污染物为 COD、BOD_5、SS 等。

1）矿井水

井下涌水进行“清污分流”，清水进入井下清水水仓，排入黑龙沟。流经工作面区域的污水进入井下污水水仓，提升至风井场地矿井水处理站处理。根据矿井涌水统计数据，采暖期采空区清水排放量为 13086m^3/d，矿井水排放量为 6438 m^3/d；非采暖期采空区清水排放量为 13596m^3/d，矿井水排放量为 6011 m^3/d。

风井场地现有 2 座矿井水处理站，一用一备，每座处理能力均为 24000m^3/d，采用“调节预沉+混凝沉淀+过滤+消毒”处理工艺。矿井水处理站出水、采空区清水水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准及《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）水质要求（其中，含盐量低于 1000 毫克/升），悬浮物等满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 2 新改扩标准。

矿井水处理后部分回用于选煤厂生产补水、井下消防洒水、黄泥灌浆用水、地面冲洗用水、道路洒水及绿化用水等，剩余进入人工湿地后外排入黑龙沟；采空区清排水直接排入黑龙沟。人工湿地包括功能湿地、人工湖及其相关辅助设施，总占地面积 1.33hm^2，处理能力 12000m^3/d，有效水深 1.2m，湿地填料石主要选择石英砂、砾石，每 3 年更换一次。

2）生活污水

生活污水产生量为 348m^3/d（采暖季）和 350.6m^3/d（非采暖季）。生活污水处理站设一套生活污水处理设施（处理能力 1440m^3/d），常规处理采用“水解酸化-接触氧化-过滤-消毒”处理工艺，深度处理采用“超滤+一级反渗透”处理工艺（用于锅炉用水）。处理后的污水全部用于选煤厂生产补水、锅炉补水、绿化及降尘用水，不外排。其中深度处理系统浓水全部用于降尘用水。

生活污水处理站出口水质指标均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准要求、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）

道路洒水、绿化等回用水质要求和《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2005）中选煤厂补充用水标准。

3）煤泥水处理

煤泥水达到一级闭路循环要求，不外排。

4）初期雨水

工业场地建有雨污分流系统，工业场地内设置雨水管网、雨水沟以及初期雨水收集池。工业场地中部设 1 座 2×1000m^3 雨水收集池，北部设 1 座 2×2000m^3 雨水收集池。雨水经收集后排至选煤厂浓缩池，不外排。

（2）变更后污染源

1）矿井水

评价区正常矿井井下涌水量为 14928m^3/d。经工作面的污水类比现状矿井水处理后的水质，经“调节预沉+混凝沉淀+过滤+消毒”处理工艺处理后，可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准及《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）水质要求，用作矿井地面生产用水、绿化用水、井下消防洒水、选煤厂除尘器用水，剩余处理达标的矿井水与未流经工作的清水一起用管道输送至锦界工业园区进行综合利用。

2）生活污水

生活污水产生量不变，仍为 352.1m^3/d（非采暖季）和 354.6m^3/d（采暖季），生活污水全部经处理后回用于绿化、道路洒水和选煤厂补充水，不外排。

生活污水处理设施依托现有工业场地生活污水站，采用“水解酸化-接触氧化-过滤-消毒”处理工艺+“超滤+一级反渗透”深度处理工艺，处理总能力为 1440m^3/d，可满足改扩建后生活污水的处理需要。

3）煤泥水处理

洗煤厂煤泥水全部经高效浓缩机加絮凝剂进行澄清浓缩处理，浓缩机溢流作为循环水供洗煤装置重复使用，沉淀池底流由压滤机回收尾煤煤泥；溢流液返回主洗系统循环使用，实现洗煤水闭路循环，不外排。

改扩建后水污染源、污染物治理措施情况见表 2.2-20。

表 2.2-19 现状废水污染源、污染防治措施与污染物产、排情况一览表

序号	污染物种类		污染源特征	原始产生情况			污染防治措施	排放情况			排放去向
	污染源	污染物		产生量		浓度		排放量		浓度	
1	矿井涌水	主要污染物为SS、COD等	流经工作面区域矿井水	水量：320.7万m³/a			风井场地设2座矿井水处理站（1用1备），采用“调节预沉+混凝沉淀+过滤+消毒”处理工艺，单座处理能力为24000m³/d，处理后矿井水优先回用，剩余经人工湿地后排入黑龙沟河	水量：222.8万m³/a			黑龙沟
				SS	218.34t/a	98mg/L		SS	4.46 t/a	2mg/L	
				COD	614.93 t/a	276mg/L		COD	22.8 t/a	10mg/L	
				氨氮	0.41 t/a	0.3 mg/L		氨氮	0.31 t/a	0.14 mg/L	
				含盐量	/	242mg/L~249mg/L		含盐量	/	138~145 mg/L	
		水质良好	不流经工作面区域清水	水量：481.8万m³/a			清水水质较好，抽排至黑龙沟河	水量：481.8万m³/a			
				SS	9.64 t/a	2.0mg/L		SS	/	/	
				COD	77.09 t/a	16mg/L		COD	/	/	
				氨氮	0.89 t/a	0.185mg/L		氨氮	/	/	
				含盐量	/	242mg/L~249mg/L		含盐量	/	/	
2	生活污水	主要污染物为SS、COD、BOD、氨氮等	主要来源是办公楼、浴室、洗衣房、食堂、单身宿舍的生活污水	水量：15.3万m³/a			生活污水处理站设一套生活污水处理设施，采用“水解酸化-接触氧化-过滤-消毒”处理工艺，处理总能力为1440 m³/d，后续增加深度处理工艺，采用“超滤+一级反渗透”处理工艺。生活污水经处理后回用于绿化道路洒水、选煤厂补充水等，不外排	水量：0万m³/a			不外排
				SS	116t/a	14.6mg/L		SS	/	/	
				COD	88t/a	11.1mg/L		COD	/	/	
				BOD	20t/a	2.52mg/L		BOD	/	/	
				氨氮	38t/a	4.78mg/L		氨氮	/	/	
3	煤泥水	主要污染物为SS		采用浓缩、压滤处理后，选煤厂内闭路循环，不外排							

表 2.2-20 工程建设后废水污染源及污染物产排情况一览表

<table>
<tr><th rowspan="2">序号</th><th colspan="2">污染物种类</th><th rowspan="2">污染源特征</th><th colspan="3">产生情况</th><th rowspan="2">污染防治措施</th><th colspan="3">排放情况</th><th rowspan="2">排放去向</th></tr>
<tr><th>污染源</th><th>污染物</th><th colspan="2">产生量（t/a）</th><th>浓度（mg/L）</th><th colspan="2">排放量（t/a）</th><th>浓度（mg/L）</th></tr>
<tr><td rowspan="5">1</td><td rowspan="5">矿井涌水</td><td rowspan="5">主要污染物为SS、COD、矿化度等</td><td rowspan="5">井下采煤污染</td><td colspan="3">水量：544.87万m^3/a</td><td rowspan="5">依托风井场地矿井水处理站（一用一备），采用“调节预沉+混凝沉淀+过滤”处理工艺，处理能力为24000m^3/d，处理后矿井水优先回用，剩余达标处理后通过管道输送至锦界工业区综合利用。</td><td colspan="3">水量：333万m^3/a</td><td rowspan="5">送至锦界工业园区综合利用</td></tr>
<tr><td>SS</td><td>/</td><td>/</td><td>SS</td><td>/</td><td>2</td></tr>
<tr><td>COD</td><td>/</td><td>/</td><td>COD</td><td>/</td><td>10</td></tr>
<tr><td>氨氮</td><td>/</td><td>/</td><td>氨氮</td><td>/</td><td>0.05</td></tr>
<tr><td>溶解性总固体</td><td>/</td><td>242mg/L~249mg/L</td><td>溶解性总固体</td><td>/</td><td>138~145 mg/L</td></tr>
<tr><td rowspan="5">2</td><td rowspan="5">生活污水</td><td rowspan="5">主要污染物为SS、COD、BOD_5、氨氮等</td><td rowspan="5">主要来源是办公、食堂、宿舍等生活污水</td><td colspan="3">水量：12.7万m^3/a</td><td rowspan="5">依托现有工业场地生活污水站，采用“水解酸化-接触氧化-过滤-消毒”处理工艺+“超滤+一级反渗透”深度处理工艺，生活污水经处理后回用于绿化道路洒水、锅炉用水、选煤厂补充水等，不外排。</td><td colspan="3">水量：0</td><td rowspan="5">不外排</td></tr>
<tr><td>SS</td><td>13.98</td><td>110</td><td>SS</td><td>/</td><td>27</td></tr>
<tr><td>COD</td><td>8.90</td><td>70</td><td>COD</td><td>/</td><td>21</td></tr>
<tr><td>BOD</td><td>2.29</td><td>18</td><td>BOD</td><td>/</td><td>5.3</td></tr>
<tr><td>氨氮</td><td>0.64</td><td>5</td><td>氨氮</td><td>/</td><td>0.23</td></tr>
<tr><td>3</td><td>煤泥水</td><td colspan="2">主要污染物为SS</td><td colspan="8">采用浓缩、压滤处理后，选煤厂内闭路循环，不外排</td></tr>
</table>

3、噪声

现有噪声源分布情况见表 2.2-21。

表 2.2-21 现有噪声源及排放源强表

序号	噪声源	防治措施	声压级dB(A)	
			防治前	防治后
1	锅炉房风机	消声器、室内布置、减震垫	70～85	<60
2	井口通风机	消声器、选用低噪声设备	93～100	<80
3	分级筛、重介浅槽分选机、带式输送机	设备基础选用高隔振系数材料，设备室内布置。	91～100	<75
4	溜槽	溜槽采用圆弧过渡，内衬高分耐磨板，设计尽量降低落差。	70～85	<60
5	加热室风机	室内布置，减震台座	70～85	<60
6	机修间设备	基础减震，室内布置	70～85	<60
7	空压机组	基础减震、消声器、室内布置	93～100	<85

1000 万吨/年工程新增噪声源主要分布在新建北区风井场地的空压机站、通风机房、泵站等新增设备，噪声源情况见表 2.2-22。

表 2.2-22 新增噪声源及排放源强表

序号	位置	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强（声压级/距声源距离）/（dB(A)/m）	声源控制措施	距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 / dB(A)	建筑物外噪声 声压级/dB(A)	建筑物外噪声 建筑物外距离
1	北区风井场地	通风机房	通风机	FBCDZNO.30/ 2X710kW型矿用轴流式	98	通风机安装消声器、隔声门窗、建筑物隔声	1.2	96	昼间、夜间	15	81	1
2		乏风热泵机房	热泵		85	设备基座减振、建筑物隔声	1	85	昼间、夜间	15	70	1
3		空压机站	空压机组	JN250-8型	95	进排风口消声器、设备基座减振、建筑物隔声	1.5	91	昼间、夜间	15	76	1
4		破碎车间	矸石破碎机	PC4015-132	95	隔声门窗、设备基座减振、建筑物隔声	3	85	昼间、夜间	15	70	1
5			筛分机		90		3	80	昼间、夜间	15	65	1
6			振动给料机	GZD-1300×4900	90		2	84	昼间、夜间	15	69	1
7		充填车间	搅拌机	DKS6	80	安装消声器，设备基座减振、建筑物隔声	2	74	昼间、夜间	15	59	1
8			充填泵	Q=250 m³/h	85	设备基座减振、空压机进排气口安装有消声器、建筑物隔声	2	79	昼间、夜间	15	64	1
9			空压机	SA+200-8TA/ SA-75A	95		2	89	昼间、夜间	15	74	1
10		皮带通廊	输送机	/	85	设备基座减振、建筑物隔声	1.5	81	昼间、夜间	15	66	1

4、固体废物

项目运营期产生的主要固体废物为煤矸石、生活垃圾、污泥和危险废物等。

（1）煤矸石

隆德煤矿现状掘进矸石全部充填井下采空区；洗选矸石产生量为 79.8 万 t/a，由于矸石场已经闭场，与神木市永武固废利用有限公司等矸石处置单位签订了运输处理协议，由其运输至附近建材公司，用于制造空心砖等建材。

1000 万吨/年工程投产后，全部用于井下充填。

（2）锅炉灰渣和脱硫渣

目前热源已替换为“真空管太阳能集热器+电热水锅炉+超低温空气源热泵”，燃煤锅炉已停用，无锅炉灰渣产生。

（3）生活垃圾

生活垃圾主要由工业场地的办公楼、灯房浴室、单身公寓等部门排放。目前生活垃圾产生量为 165t/a，厂区设置垃圾桶，统一收集后由神木市中洁环卫科技服务有限公司收集清运，最终送至大保当政府垃圾填埋场集中处置。

（4）污泥

矿井水处理站污泥产生量为 1795t/a，经压滤处理后全部掺入末煤产品进行销售。生活污水处理站污泥产生量为 75t/a，经压滤处理后和生活垃圾统一收集处理。

（5）危险废物

煤矿运营过程中产生的危险废物主要是废矿物油、废油桶及废蓄电池，预测产生量为 70t/a。在工业场地建有危废暂存库，集中收集统一管理，交由有资质的公司处置。固体废物处置情况见表 2.2-23。

表 2.2-23 固废排放量情况一览表

固体废物名称	产生量	综合利用量	合理化处置量
矸石（万t/a）	79.8	79.8	0
生活垃圾（t/a）	165	0	165
生活污水处理站污泥（t/a）	75	0	75
矿井水处理站污泥（t/a）	1795	1795	0
危险废物（t/a）	70	0	70

2.2.5.3 改扩建污染源变化情况分析

变更前后污染物排放“三本帐”见表 2.2-24。

表 2.2-24 工程变更前后“三本账”对比表

类别	污染物	单位	现有工程排放量	许可排放量	“以新带老”削减量	变更前全矿排放量	变更后全矿排放量	备注
废气	煤粉尘	t/a	6.23	/	0	10.9	19.5	
	烟尘	t/a	0	3.757	0	0	0	燃煤锅炉已替代
	SO_2	t/a	0	12.501	0	0	0	
	NO_X	t/a	0	10.043	0	0	0	
废水	废水量	万m^3/a	222.8	/	222.8	0	0	送工业园区综合利用后污染物排放量全部削减为0。
	SS	t/a	4.46	/	4.46	0	0	
	COD	t/a	22.8	/	22.8	0	0	
	氨氮	t/a	0.31	/	0.31	0	0	
固废	矸石	万t/a	71	/		39.9	79.8	全部充填井下
	生活垃圾	t/a	165	/		165	165	统一收集后集中处置
	生活污水处理站污泥	t/a	75	/		75	75	定期清运集中处置
	矿井水处理站污泥	t/a	1384	/		1384	1795	压滤处理后全部掺入末煤产品进行销售
	危险废物	t/a	50	/		70	70	集中收集由有资质单位定期处置

2.2.5.4 总量控制

本项目不设锅炉房，废气中无 SO_2 和 NO_X 排放；矿井水全部综合利用不外排，废水无 COD 和氨氮排放。本项目不设总量控制指标。

2.3 资源综合利用与清洁生产评价

2.3.1 资源综合利用

2.3.1.1 水资源综合利用

矿井水全部回用于煤矿生产或工业园区生产用水。

生活污水全部经处理后回用于绿化、道路洒水和选煤厂补充水，不外排。选煤厂煤泥水一级闭路循环、不外排。

2.3.1.2 矸石综合利用

隆德煤矿矸石优先由汽车运输至充填站破碎后做为充填材料充填井下，多余部分外售用于制砖、铺路等进行综合利用。

2.3.2 清洁生产评价

2.3.2.1 清洁生产标准评定与清洁生产水平分析

根据《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》，清洁生产指标分为五类，即生产工艺及装备指标、资源能源消耗指标、资源综合利用指标、生态环境指标和清洁生产管理指标。该指标体系依据综合评价所得分值将清洁生产等级划分为三级，Ⅰ级为国际清洁生产领先水平，Ⅱ级为国内清洁生产先进水平，Ⅲ级为国内清洁生产一般水平。

隆德煤矿限定性指标全部满足Ⅰ级基准值要求。根据推荐评价计算方法，计算隆德煤矿综合指数得分为 94 分，大于 85 分，因此可判定本矿的清洁生产水平为Ⅰ级，即国际清洁生产领先水平。煤炭清洁生产的指标要求及与本项目清洁生产指标对比分析见表 2.4-1。

表 2.4-1 隆德煤矿清洁生产指标评价表

序号	一级指标指标项	一级指标权重值	二级指标指标项		单位	二级指标分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	隆德煤矿
1	（一）生产工艺及装备指标	0.25	*煤矿机械化掘进比例		%	0.09	≥90	≥85	≥80	符合I级
2			*煤矿机械化采煤比例		%	0.09	≥95	≥90	≥85	符合I级
3			井下煤炭输送工艺及装备		——	0.05	长距离井下至井口带式输送机连续运输（实现集控）；立井采用机车牵引矿车运输	采区采用带式输送机，井下大巷采用机车牵引矿车运输	采用以矿车为主的运输方式	符合I级
4			井巷支护工艺		——	0.05	井筒岩巷光爆锚喷、锚杆、锚索等支护技术，煤巷采用锚网喷或锚网、锚索支护；斜井明槽开挖段及立井井筒采用砌壁支护	大部分井筒岩巷和大巷采用光爆锚喷、锚杆、锚索等支护技术。部分井筒及大巷采用砌壁支护。采区巷道采用锚杆、锚索、网喷支护或金属棚支护。		符合I级
6			贮煤设施工艺及装备		——	0.09	原煤进筒仓或全封闭的贮煤场	贮煤场设有挡风抑尘措施和洒水喷淋装置，上层有棚顶或苫盖。		符合I级
7			原煤入选率		%	0.12	100	≥90	≥80	符合I级
8			原煤运输	矿井型选煤厂	——	0.09	由封闭皮带运输机将原煤直接运进矿井选煤厂全封闭的贮煤设施		由箱车或矿车将原煤运进矿井选煤厂全面防尘的贮煤设施	符合I级
9			粉尘控制		——	0.12	原煤分级筛、破碎机等干法作业及相关转载环节全部封闭作业，并设有集尘系统，车间有机械通风措施	分级筛及相关转载环节设集尘罩，带式输送机设喷雾除尘系统	破碎机、带式输送机、转载点等设喷雾降尘系统	符合I级
10			产品的储运方式	精煤、中煤	——	0.07	存于封闭的储存设施。运输有铁路专用线及铁路快速装车系统	存于半封闭且配有洒水喷淋装置的储存场。运输有铁路专用线、铁路快速装车系统，汽车公路外运采用全封闭车厢		符合I级

序号	一级指标指标项	一级指标权重值	二级指标指标项		单位	二级指标分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	隆德煤矿
				煤矸石、煤泥	——	0.07	首先考虑综合利用，不能利用的暂时存于封闭或半封闭的储存设施，地面不设立永久矸石山，煤矸石、煤泥外运采用全封闭车厢			符合I级
11			选煤工艺装备		——	0.09	采用先进的选煤工艺和设备，实现数量、质量自动监测控制和信息化管理		采用成熟的选煤工艺和设备，实现单元作业操作程序自动化，设有全过程自动控制手段	符合I级
12			煤泥水管理		——	0.07	洗水一级闭路循环、煤泥全部利用或无害化处置			符合I级
14	（二）资源能源消耗指标	0.2	*采区回采率		——	0.3	满足《生产煤矿回采率管理暂行规定》的要求			符合I级
15			*原煤生产综合能耗		kgce/t	0.15	按GB29444先进值要求	按GB29444准入值要求	按GB29444限定值要求	符合I级
16			原煤生产电耗		kWh/t	0.15	≤18	≤22	≤25	矿井吨煤耗电量18.1 kWh/t符合II级
17			原煤生产水耗		m^3/t	0.15	≤0.1	≤0.2	≤0.3	吨煤水耗为0.124 m^3/t 符合II级
18			选煤吨煤电	动力	kWh/t	0.15	按GB29446先进值要求	按GB29446准入值要求	按GB29446限定	符合I

序号	一级指标指标项	一级指标权重值	二级指标指标项		单位	二级指标分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	隆德煤矿
			耗	煤					值要求	级
19			单位入选原煤取水量		m³/t	0.1	符合《GB/T18916.11 取水定额第11部分：选煤》要求			符合I级
20	（三）资源综合利用指标	0.15	*当年产生煤矸石综合利用率		%	0.38	≥85	≥80	≥75	符合I级
21			*矿井水利用率【注】	一般水资源矿区	%	0.37	≥85	≥75	≥70	符合I级
22			矿区生活污水综合利用率		%	0.25	100	≥95	≥90	符合I级
24	（四）生态环境指标	0.15	煤矸石、煤泥、粉煤灰安全处置率		%	0.18	100	100	100	符合I级
26			*污染物排放总量符合率		%	0.18	100	100	100	符合I级
27			沉陷区治理率		%	0.23	90	80	70	符合I级
28			*塌陷稳定后土地复垦率		%	0.23	≥80	≥75	≥70	符合I级
29			工业广场绿化率		%	0.18	≥30	≥25	≥20	符合I级
30	（五）清洁生产管理指标	0.25	*环境法律法规标准政策符合性		——	0.15	符合国家、地方和行业有关法律、法规、规范、产业政策、技术标准要求，污染物排放达到国家、地方和行业排放标准、满足污染物总量控制和排污许可证管理要求。建设项目环保手续齐全，严格执行国家关于煤矿生产能力管理、淘汰落后产能的相关政策措施			符合I级
31			清洁生产管理		——	0.15	建有负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实；资源、能源、环保设施运行统计台账齐全；建立、制			符合I级

序号	一级指标指标项	一级指标权重值	二级指标指标项	单位	二级指标分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	隆德煤矿
						定环境突发性事件应急预案（预案要通过相应环保部门备案）并定期演练。按行业无组织排放监管的相关政策要求，加强对无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放。			
32			清洁生产审核	——	0.05	按照国家和地方要求，定期开展清洁生产审核			符合I级
33			固体废物处置	——	0.05	按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《煤矸石综合利用管理办法》的有关要求，建立完善的标识、申报登记、源头分类、应急预案等管理制度，制定合理的煤矸石综合利用方案及安全处置措施。			符合I级
34			宣传培训	——	0.1	制定绿色低碳宣传和节能环保培训年度计划，并付诸实施；在国家规定重要节能环保日(周)开展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少于2次，所有在岗人员进行过岗前培训，有岗位培训记录	定期开展绿色低碳宣传，在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少于1次，主要岗位人员进行过岗前培训，有岗位培训记录	定期开展绿色低碳宣传，在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动，每年开展节能环保专业培训不少于1次	符合I级
35			建立健全环境管理体系	——	0.05	建立有GB/T24001环境管理体系，并取得认证，能有效运行；全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案，并达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效。	建立有GB/T24001环境管理体系，并能有效运行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥80%，达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效。	建立有GB/T24001环境管理体系，并能有效运行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥60%，部分达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件	符合I级

序号	一级指标指标项	一级指标权重值	二级指标指标项	单位	二级指标分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	隆德煤矿
								齐备。	
36			管理机构及环境管理制度	——	0.1	设有独立的节能环保管理职能部门，配有专职管理人员，环境管理制度健全、完善，并纳入日常管理		有明确的节能环保管理部门和人员，环境管理制度较完善，并纳入日常管理	符合I级
37			*排污口规范化管理	——	0.1	排污口设置符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》相关要求			符合I级
38			生态环境管理规划	——	0.1	制定有完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、合理可行的节能环保近、远期规划，包括煤矸石、煤泥、矿井水、瓦斯气处置及综合利用、矿山生态恢复及闭矿后的恢复措施计划	制定有完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、节能环保近、远期规划，措施可行，有一定的操作性	制定有较完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、节能环保近期规划和远期规划或企业相关规划中节能环保篇章	符合I级
39			环境信息公开	——	0.15	按照国家有关要求公开环境相关信息，按照HJ617编写企业环境报告书			符合I级
注：1、标注*的指标项为限定性指标。 2、水资源短缺矿区，指矿井涌水量≤60立方米/小时；一般水资源矿区，指矿井涌水量60-300立方米/小时；水资源丰富矿区，指矿井涌水量≥300立方米/小时（矿井涌水量一般指正常涌水量）。									

2.3.2.2 清洁生产管理建议

矿井要实现持续清洁生产，减少对环境的影响，就必须实行严格而科学的环境管理，因此应有环境规划指标要求，包括企业应该制定的环境保护规划、水土保持规划、土地复垦规划和矿山关闭规划，满足清洁生产管理对规划指标的要求。本项目应落实的清洁生产环境管理要求见表 2.4-2。

表 2.4-2 清洁生产环境管理要求

指标	要求
环境法律法规标准	符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制和排污许可证管理要求
环境审核	按照煤炭行业的企业清洁生产审核指南的要求进行审核；按照ISO14001建立并运行环境管理体系，环境管理手册、程序文件及作业文件齐备
原料用量及质量	规定严格的检验、计量控制措施
除尘、矿井水处理、污水处理、排矸、洒水降尘等环保设备与设施	运行无故障、设备完好率达100%
岗位培训	所有岗位操作人员要进行严格培训
生产设备的使用、维护、检修管理制度	有完善的管理制度，并严格执行
生产工艺用水、电、汽、煤气管理	安装计量仪表，并制定严格定量考核制度
事故、非正常生产状况应急	有具体的应急预案
环境管理机构	有专人负责，特别应建立起有效的沉陷与生态综合整治专门机构
环境管理制度	环境管理组织机构与管理制度健全、完善并纳入日常管理
环境管理计划	制定近、远期环境保护计划并监督实施
环保设施的运行管理	记录运行数据并建立环保档案
污染源监测系统	水、气主要污染源、主要污染物均具备监测手段
信息交流	具备计算机网络化管理系统
原辅料供应方、协作方、服务方	服协及供货协议中要明确原辅料的包装、运输、装卸等过程中的安全要求及环保要求

3 区域环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地形地貌

3.1.1.1 地形

矿井所在区地处陕北黄土高原北缘，毛乌素沙漠东南缘，地貌单元属于沙漠草滩区，区内大分被第四系风积沙和黄土覆盖，是典型的风沙草滩地。井田内地形相对平坦，植被覆盖低。矿井总体海拔高程在＋1095～1225m 间，相对高差约 130m，最高处位于井田北部山梁上，标高为+1225m，最低处位于井田南部黑龙沟中，标高+1095m。

工业场地位于黑龙沟内，地形相对平坦，地面平坦，地面标高为+1095m，黑龙沟自西向东穿流而过。

3.1.1.2 地貌

按地貌成因、地貌形态及组成物质，区内地貌单元可划分为沙丘沙地和河谷地貌二种类型。

（1）沙丘沙地

遍布全区，约占全区面积的 95%。由流动、固定、半固定沙丘及沙丘链，长条形沙垄和沙滩，平缓的沙地等交错组成，并有湖泊海子零星分布。沙丘、沙垄一般长数十米至百米，底宽数十米，高度低者 2～3m，高者 15m 有余，一般 5～8m，在较大沙丘之间有丘间洼地为风蚀所成，沙丘受西北风吹蚀不断向南移动，地表干旱，水分缺乏。据地形地貌特征及植被发育程度又可分为：

1）固定沙丘（$Q_4^{eol}{}_{(g)}$）

遍布全区，约占全区面积的 70%，植被覆盖率 40%以上，高者达 70%。一般沙丘高度较低，呈缓波状起伏，植被以沙蒿、沙竹、花棒、柠条、紫穗槐、沙打旺、沙柳等中型植物为主，有少量杨树、柳树、槐树，等高大乔木植物，局部种植松树，地面多发育结草等杂草类植物。

2）半固定沙丘（$Q_4^{eol}{}_{(b)}$）

北部及南部局部分布，约占全区面积的 20%，植被覆盖率为 15～40%。沙丘

高度中等，一般 8m 以内。植被发育程度中等，以中型沙漠植物沙蒿为主，乔木植物甚少。

3）流动沙丘（Q_4^{eol} (1)）

南部零星分布，约占全区面积的 5%，植被覆盖率 15%以下。沙丘高度较大，一般 10～20m。植被发育程度差，一般发育有沙米、棉蓬、矮沙蒿等低矮沙漠植物。

（2）河谷地貌

沿黑龙沟及西小沟展布，约占全区面积的 5%左右，沟谷两侧基岩断续出露，沟底开阔地带形成一级阶地和河床漫滩。河床漫滩主要分布于大沟沟底，高于河床约 1～2m 左右，漫滩平缓，与河床以陡坎形式连接，由第四系全新统冲积层组成。一级阶地主要由第四系全新统冲积层组成。河漫滩和一级阶地多经人工平整成梯田，为区内农作物主要种植区。

3.1.2 水文

区内的主要河流为秃尾河，在井田北部流过，其支流贺龙沟流经井田南部，属黄河水系。秃尾河发源于神木县境内，在万镇乡附近汇入黄河，全长 130.5km，年平均流量为 12.7m^3/s。秃尾河沿岸目前无工业废水排放，现状功能为农灌、养鱼，沿岸是神木重要的农业区。由于秃尾河水量稳定，含泥沙较少，上游及中游还具有发展水稻及养鱼的条件。黑龙沟位于秃尾河的上游，是秃尾河一条支流，其平均流量为 0.46m^3/s。

3.1.3 气候气象

本区地处我国西北部内陆，为典型的中温带半干旱大陆性气候。气候特点：冬季寒冷；春季西北季风盛行，是主要风沙期；夏季炎热；秋季凉爽。四季冷热多变，昼夜温差悬殊，干旱少雨，蒸发量大。全年无霜期短，十月初上冻，次年四月解冻。据神木市气象站资料，冬春多刮西北风，夏季多东南风，最大风速达 25m/s，平均风速 1.7 m/s，多年年平均气温 8.6℃，最高气温 38.9℃（1966 年 6 月 21 日），最低气温-28.1℃（1958 年 1 月 16 日），每年 11 月至次年的 3 月为冰冻期，最大冻土深度 146cm（1968 年），多年年平均降雨量 587.0mm（2013-2018），年最小降雨量 432.9mm（2015 年），年最大降雨量 743.2mm（2016 年），月最大

降雨量 261.9mm（2016 年 7 月），降雨期多集中于 7、8、9 三个月，占年降雨量的 67%左右。多年平均蒸发量为 2111.2mm，是降雨量的 4-5 倍；多年平均相对湿度 54%。

3.1.4 地质及水文地质

3.1.4.1 区域地质

区域地质构造简单，为一走向北北东、倾向北西西、倾角小于 1°的单斜构造，未发现落差大于 30m 的断层和明显的褶皱构造，也未发现可疑断点，仅在单斜构造的框架之上发育有一些宽缓的波状起伏，亦无岩浆活动。构造类别为一类即构造简单。

3.1.4.2 区域水文地质

根据矿区内含水层的时代、岩性、成因、含水介质及水力性质等因素划分为第四系潜水含水岩组、白垩系下统洛河组含水岩组、侏罗系中统碎屑岩裂隙含水岩组和烧变岩孔洞裂隙潜水含水岩组四大类。隔水层划分为新近系上新统保德组红土隔水层和侏罗系中统基岩隔水层两大类。

富水性等级的划分原则以钻孔的单孔抽水资料。依据《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》中含水层富水性分级标准，按钻孔统径统降单位涌水量（以口径 91mm，抽水水位降深 10m，潜水、承压水不同公式换算得出），将富水性分为以下四级：弱富水性，q＜0.1L/s·m；中等富水性，0.1L/s•m＜q≤1.0L/s·m；强富水性，1.0L/s·m＜q≤5.0L/s·m；极强富水性，q＞5.0L/s·m。当 q＜0.001L/s·m 的岩层均可视为隔水层，区内的泥岩、砂质泥岩、粉砂岩等均为隔水层。

区域地下水主要接受大气降水入渗补给，补给量受降水量、降水强度、降水形式、地形地貌、含水层岩性等多种因素制约。榆神矿区内近十年平均降水量 498.9mm，并多以暴雨形式集中于 7～9 月。沙漠滩地区地形平缓，透水性好，有利于降水的入渗补给，入渗系数 0.3～0.6；黄土丘陵区,地形破碎,沟谷坡度大，入渗系数小,一般小于 0.1；侏罗系烧变岩带岩石破碎，孔隙裂隙发育，接受降水补给条件较好。此外沙漠区还有少量的凝结水补给。

由于各大水系的地表分水岭与地下分水岭基本一致，补给区与排泄区的地形

高差较大，降水垂直补给之后向河谷区和洼地区运移。运移速度取决于含水层岩性和基底岩层形态特征及水力坡度（一般在 5～10‰），沙漠区地下水汇流相对集中平缓，出露大泉多，河流量比较稳定。黄土沟谷梁峁区地下水径流方向分散，泉水细流，时有干涸。基岩承压水以区域侧向补给为主，并与潜水存在互补关系，主要通过越流或“天窗”顶托方式发生联系。

地下水除以泉的方式排泄于河流之外，垂向蒸发亦是主要的排泄方式之一。沙漠滩地及内流中心地带，地下水水位埋藏浅，湿地及湖泊为地下水的蒸发排泄创造了条件。

区内地下水流向：松散层孔隙潜水及基岩风化裂隙水的径流方向由高至低与现代地形吻合，河谷区潜水径流方向与地表水径流方向斜交。深层地下水径流方向基本沿岩层倾向由东向西或西北方向运移。

3.1.5 地震

根据中国地震局《中国地震动参数区划图》（GB1318306-2015）中附录 C 全国城镇 II 类场地基本地震动峰值加速度和基本地震动反应谱特征周期，榆神矿区范围内各乡镇地震动反应普特征周期 Tg 均为 0.35s，地震动峰值加速度 g<0.05，地震烈度<6 度。

3.2 主要环境敏感区概况

3.2.1 神木臭柏县级自然保护区

3.2.1.1 保护区概况

神木臭柏县级自然保护区成立于 1976 年，属于市（县）级保护区。保护区位于锦界镇西北，秃尾河西部，属于毛乌素沙漠的东南缘，境内以固定和半固定沙丘为主，地表起伏不大，多在海拔 1200m 上下。

原保护区面积 117.081km^2，其中核心区 29.169km^2，缓冲区 26.497km^2，实验区 61.451km^2。2017 年，根据神木市人民政府办公室《关于调整神木市臭柏资源自然保护区范围及功能区的通知》（神政办发[2017]54 号），对保护区范围和功能区进行了调整，调整后保护区面积 117.126km^2，其中核心区 29.186km^2，缓冲区 26.502km^2，实验区 61.438km^2。

3.2.1.2 保护区功能区划

（1）核心区

核心区面积 2918.60hm^2，占保护区总面积的 24.9%。核心区分为南北两块，北部片区的面积 2363.97hm^2，占核心区总面积的 81.0%；南部片区的面积 554.63hm^2，占核心区总面积的 19.0%。该区域是臭柏群落分布集中、生长较好的区域，代表着保护区最突出的自然生态特征。核心区远离居民点，人为干扰影响程度较轻。

核心区是自然保护区内的最为重要的区域，实行绝对保护，禁止任何形式的生产经营活动，只可以开展巡护检查、监测研究动植物习性、种群变化、栖息地自然环境等项目，除必要的观测、监测站（点）等设施外，不得设置和从事任何影响或干扰自然生态环境的设施与活动。

（2）缓冲区

缓冲区是核心区与实验区的过渡地域，对核心区起缓冲作用，其主要功能是对核心区完整性和安全性的保护作用。除正常的巡护和监测外，缓冲区内一般只允许从事科研及调查观测活动，其它活动如因需要必须进入时，应事先向保护区管理人员提出申请并经批准后方可进入。缓冲区面积 2650.22hm^2，占保护区总面积的 22.6%，其中北部片区的面积 1840.14hm^2，占缓冲区面积的 69.4%；南部片区的面积 810.08hm^2，占缓冲区面积的 30.6%。

（3）实验区

实验区是保护区人为活动相对频繁的区域，演替过渡的次生生态系统已占较大比例。其主要功能是起到对核心区更大的缓冲作用，并且还起到与周边社区联系的纽带作用，并可以在国家法律法规允许的范围内和不破坏自然生态环境的前提下，开展科学实验、教学实习、参观考察、生态旅游、野生动植物的繁殖驯化以及合理利用等，但要防止引进的外来物种对保护区原有动植物种群的影响。

实验区由南北两块区域组成，总面积 6143.84hm^2，占保护区总面积的 52.5%。其中北部实验区面积 2202.75hm^2，占实验区面积的 35.9%；南部实验区面积 3941.09hm^2，占实验区面积的 64.1%。

3.2.1.3 主要保护对象

该保护区的主要保护对象是天然臭柏灌丛及其生存环境。

该保护区是神木市天然臭柏面积最大的区域。臭柏（*Juniperus sabina Linn.*）又名叉子圆柏、沙地柏，系柏科圆柏属常绿匍匐灌木。臭柏根系发达，具有固沙、改良土壤结构的重要功能，对维持毛乌素沙地脆弱的生态系统，改善沙地环境和防止沙漠化发挥着重要作用。臭柏生长期位于三月下旬至十月，生长期内的降水对臭柏枝条年生长量起着很大的作用，且随降水的增加生长量增大。

3.2.1.4 与项目位置关系

神木臭柏县级自然保护区位于井田境界外，与井田境界的最近距离约 357m，与北部区边界的最近距离约 1.9km。具体分布见图 1.6-1。

3.2.2 瑶镇水库水源地保护区

3.2.2.1 基本情况

瑶镇水库水源地保护区位于神木市锦界镇境内秃尾河干流上游瑶镇村附近，东距神木市区约 50km。水库控制流域面积 770km^2。流域北接神木市尔林兔镇，南接锦界镇、西南接大保当镇，西邻榆阳区小壕兔乡，东与神木市中鸡镇、麻家塔乡接壤。瑶镇水库是一座以城镇供水为主，兼顾农业灌溉、生态用水等综合利用的中型水库。

瑶镇水库水源地保护区划分方案由原陕西省环境保护厅于 2009 年批准（陕环函[2009]43 号）设立，水库目前主要作为神木市城镇居民生活饮用水源及锦界工业区供水水源。

瑶镇水库大坝为浆砌石重力坝，坝顶高程 1163.4m，总库容 1060 万 m^3，死库容 200 万 m^3，兴利库容 622 万 m^3，水库正常蓄水位 1160.5m，相应死水位 1154.60m。

水库以上秃尾河干流及各支沟河长、流域面积、水资源量见表 3.2-1。

表 3.2-1 瑶镇水库以上干流及各支沟概况统计表

序号	河流名称	河长（km）	流域面积（km^2）	平均流量（m^3/s）	年径流量（万m^3）
1	秃尾河干流	2.8	37	0.14	438
2	宫泊沟	23.4	323	1.23	3828
3	圪丑沟	19.5	410	1.57	4859
4	总计（坝址处）		770	2.94	9125

由上表可知，瑶镇水库坝址处多年平均径流量9125万m^3，95%保证率时水库年供水量6837万m^3，其中供应工业和生活用水6257万m^3。

3.2.2.2 保护区划分

（1）一级保护区

水域为水库水域（正常蓄水位线1160.5m高程线以下）和两个支流入库点以上500m的水域，面积为1.16km^2；陆域为水库正常蓄水位线外延200m的区域（如遇高岸坡，则以坡顶为界），面积为2.04km^2；一级保护区总面积3.20km^2。

（2）二级保护区

水域为瑶镇水库上游两条支流宫泊沟和圪丑沟一级保护区界至河源起点的水域范围（包含宫泊沟源头的宫泊海子，圪丑沟的源头大海子）；陆域为一级保护区外延2km的区域，水库上游两侧支沟河岸向两侧各外延2km的区域。二级保护区总面积为173.03km^2。

（3）准保护区

水库控制流域面积内除去一级、二级保护区以外的区域及流域边界线（分水岭）以外1km内的影响区域，瑶镇水库与采兔沟水库流域边界相邻段准保护区界线以流域边界为准，不再包含流域外1km的影响区。准保护区总面积为675.97km^2。

3.2.2.3 保护区管理要求

各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：

（1）禁止一切破坏生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动；

（2）禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物；

（3）运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施；

（4）禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类；

（5）禁止利用渗坑、渗井、裂隙等排放污水和其他废弃物；

（6）禁止利用储水层孔隙、裂隙和废弃矿坑储存油类、放射性物质、有毒

有害化学物品；

（7）禁止设置垃圾、粪便和易溶、有害废弃物的集中堆放场；

（8）一级保护区内，应禁止下列活动：

1）建设与供水设施和保护水源无关的项目；2）向水体排放污染物；3）勘探、开采矿产资源； 4）从事养殖业和种植农作物；5）开展旅游和旅游开发活动；6）堆放工业固体废弃物、垃圾、粪便和其他有毒有害物品；7）建立墓地和掩埋动物尸体；8）其他污染水源的活动。

（9）二级保护区内，应禁止下列活动：

1）不得新建、扩建向水域排放污染物的建设项目，不得新建、扩建小煤矿及焦化厂，废弃煤矿应彻底清理干净，恢复植被；2）禁止钻探、打井、开采地下矿产资源；3）所有单位排放的污水不得超过规定标准和批准的排放量；固体废弃物必须及时运出保护区处理；4）改建和技术改造项目，不得超过批准的排放总量；5）不得超过批准的养殖规模；6）禁止居民在河水中洗衣、清洗沾染农药的器具等污染水源的活动；区内农户生活废水不得随意排放，生活垃圾应集中收集并及时运出。

（10）在准保护区内，应禁止下列活动：

1）使用不符合国家《农田灌溉水质标准》的污水灌溉农田；2）新建化工、电镀、制革、冶炼、印染、炼油、制浆造纸项目，以及含放射性的和其他严重污染环境的建设项目；3）堆放化工原料、矿物油类及有毒有害物品；4）擅自凿井取水。

（11）准保护区内，进行生产活动必须遵守下列规定：

1）所有单位排放的污水必须达到规定标准，并符合污染物限排总量的要求。固体废弃物必须进行无害化处理；2）控制养殖业规模，对畜禽等养殖业实行圈养，粪便进行无害化处理；3）人工回灌补给地下水的，水质应当符合国家规定的标准；4）地质钻探过程中，必须采取防护措施，分层止水、封隔，防止污染地下水水源；5）区内进行非污染性工程建设项目，必须保护环境，不得损坏或减少植被，对工程可能的影响区应进行水土保持治理；6）科学、合理地使用农药、化肥。

3.2.2.4 与项目位置关系

瑶镇水库水源地保护区位于井田外，一级保护区、二级保护区与井田北边界的最近距离分别为 709m 和 365m。具体分布见图 1.6-1。

3.2.3 采兔沟水库

3.2.3.1 基本情况

采兔沟水库位于神木市锦界镇 S204 省道神树沟大桥北侧秃尾河中游干流之上，上距瑶镇水库 13km，东距神木市 40km。该水库是为陕北能源化工基地建设规划的骨干水源工程，于 2004 年由陕西省发改委立项批准建设，2008 年正式建成投入运行。

采兔沟水库设计防洪标准为 50 年一遇，最大坝高 33.8m，坝长 668m，最大坝底宽 205m。正常蓄水位 1082m，水库设计总库容 7281 万 m^3，为中等规模水利枢纽工程，正常高水位淹没面积为 5km^2，控制流域总面积 1339km^2，其中瑶镇水库至采兔沟水库区间面积为 569km^2，涉及大保当等 5 个乡镇、16 个行政村、10269 人口以及 19758 亩耕地。水库水资源量 9104 万 m^3/a，主要来自控制流域（面积 569km^2）大气降水入渗汇集和上游瑶镇水库下泄流量。从地形地貌看，水库位于毛乌素沙漠南缘，流域内大部分为风沙草滩，库周分布有少量黄土沟壑，两岸梁峁高出河床 70m～120m。流动沙丘和半固定沙丘多呈插花带状分布于河谷及冲沟两岸；固定沙丘是流域内的主要地貌类型；库盆为河谷地貌，为低漫滩和高漫滩，两岸为砂质斜坡。采兔沟水库范围内有六条支沟汇入秃尾河，东区分别为河则沟、青草界沟、段家沟、枣稍沟；西区分别是袁家沟和黑龙沟，隆德煤矿现状矿井水处理达标后排入黑龙沟，最终汇入采兔沟水库。

该水库主要功能是榆神工业区供水工程，同时兼顾农田灌溉用水，根据《榆神工业区清水工业园控制性详细规划环境影响报告书》，榆神工业区规划从采兔沟水库取水 5400 万 m^3/a。水库水质目标为地表水III类水域。

3.2.3.2 与项目位置关系

采兔沟水库位于井田境界外，距离井田东边界 5.4km。具体见图 1.6-1。

3.2.4 秃尾河及其河道管理范围、湿地

3.2.4.1 秃尾河及其河道管理范围

（1）基本情况

神木县为秃尾河河源段，源头位于县境瑶镇乡的官泊尔海子，宫泊沟、谷丑沟两大支流在乌鸡滩汇流后称秃尾河。流经瑶镇、大保当、高家堡、乔岔滩等地。

根据当地水利局收集的资料，秃尾河临近隆德煤矿东侧的区域划定了河道管理范围。秃尾河河道管理范围位于井田境界外，与井田境界东侧的最近距离约539m。具体分布见图 1.6-1。

（2）保护要求

根据《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年修订）：第二十四条 在河道管理范围内，禁止修建围堤、阻水渠道、阻水道路；种植高杆农作物、芦苇、杞柳、荻柴和树木（堤防防护林除外）；设置拦河渔具；弃置矿渣、石渣、煤灰、泥土、垃圾等。在堤防和护堤地，禁止建房、放牧、开渠、打井、挖窖、葬坟、晒粮、存放物料、开采地下资源、进行考古发掘以及开展集市贸易活动。

本项目位于秃尾河河道管理范围外，符合其管理条例要求。

3.2.4.2 神木秃尾河湿地

神木秃尾河湿地位于陕西省榆林市神木市境内，沿秃尾河河道延伸至黄河交汇处。2008 年被列入《陕西省重要湿地名录》。神木秃尾河湿地的范围从神木县瑶镇到万镇沿秃尾河至秃尾河与黄河交汇处，包括秃尾河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地，总面积由河道长度与泛洪区宽度共同决定。湿地类型为内陆河流湿地，兼具蓄洪调节与生物栖息功能。秃尾河湿地健康的维持主要在于水资源的充分供给。根据现状调查，湿地目前的水源补给来源于瑶镇水库下泄水和地下水的补给。

神木秃尾河湿地位于井田境界外，与井田东边界的最近距离约 264m。具体分布见图 1.6-1。

3.3 文物古迹概况

根据当地文化和旅游局收集的资料，生态和地表沉陷评价区内无国家级、省

级、市级、县级文物保护单位。

3.4 其他主要保护目标概况

3.4.1 村庄

隆德煤矿井田内涉及 1 个村庄，即黑龙沟村，270 人；井田外 1km 范围内涉及 2 个村庄，即大界村和袁沟村，共 51 人。村庄人口及分布见表 1.6-1 和图 1.6-2。居民生活用水取自浅层地下水，取水方式主要为打井（潜水泵抽水或压水井压水）取水。

3.4.2 重要基础设施

根据现场踏勘及调查，井田范围内的基础设施包括高压输电线路，油气田开采区及靖神铁路等，具体位置见图 1.6-2，各基础设施与基本情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 矿井周边重要基础设施表

保护对象		与工程关系
输电通讯线路	柠小线，110KV	井田内5.08km，均在北部区
	小保当T接湾线，110kV	井田内5.37km，北部区内长约4.98km
	小保当-石岩湾线，110kV	井田内5.30km，北部区内长约4.82km
	北元110kV送出线，110kV	井田内6.41km，北部区内长约3.37km
油气田开采区	中国石油化工股份有限公司华北油气分公司采气一厂油气资源矿业权，中国石化股份有限公司华北分公司采气一厂油气资源矿业权	中石油、中石化油气田与井田重叠面积分别约2398.44hm^{2}和854.47hm^2，目前两个油气田均还未开发
交通设施	靖神铁路	井田内长约5.25km，北部区内长约2.21km

（1）输电线路

井田内分布有四条的 110KV 高压输电线路，分别为柠小线、小保当 T 接湾线、小保当-石岩湾线和北元 110kV 送出线。

（2）油气田开采区

中国石油化工股份有限公司华北油气分公司采气一厂油气资源矿业权和中国石化股份有限公司华北分公司采气一厂油气资源矿业权与隆德煤矿范围重叠面积分别约 2398.44hm^2 和 854.47hm^2。隆德煤矿与油田签订互不影响协议，按优先开采原则进行避让，目前两个油气田均还未开发。

（3）铁路

靖神铁路设计标准为I级电气化铁路，设计运量近期 51.0Mt，远期 72.0Mt。靖神铁路沿井田西部边界穿过，井田穿越长度约为 5.25km，北部区内长约 2.21km。根据三下采煤规范需要留设保护煤柱。靖神铁路按III级保护级别的 10m 宽围护带设置，采用剖面法留设保护煤柱，煤柱宽度 89-153m。

3.4.3 敏感目标

3.4.3.1 城镇开发边界

据当地自然资源部门提供数据，本项目评价范围内分布有城镇开发边界 40.14hm^2，井田境界内分布 40.14hm^2，北部区无分布，主要是隆德煤矿现有的工业场地。具体分布见图 1.6-3。

3.4.3.2 永久基本农田

（1）永久基本农田分布情况

据当地自然资源部门提供数据，本项目评价范围内分布有永久基本农田 48.94hm^2，井田境界内分布 10.95 hm^2，北部区无分布，分布范围主要集中于黑龙沟、秃尾河、袁家沟两侧。具体分布见图 1.6-3。

（2）保护要求

根据《基本农田保护条例》（国务院令 257 号）、《关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》(国土资规[2018]1 号)和《陕西省实施<基本农田保护条例>细则》中的有关规定。

永久基本农田必须坚持农地农用，禁止任何单位和个人在永久基本农田保护区范围内建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动；禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层；禁止任何单位和个人闲置、荒芜永久基本农田；禁止以设施农用地为名违规占用永久基本农田建设休闲旅游、仓储厂房等设施；对利用永久基本农田进行农业结构调整的要合理引导，不得对耕作层造成破坏。

3.4.3.3 公益林

（1）公益林分布情况

评价区公益林面积 7386.05m^2，占评价区总面积的 96.59%。公益林类别包括

国家二级公益林和省级公益林，无国家一级公益林分布。其中，北部区公益林面积 2083.49hm^2，占北部区总面积的 98.61%。评价区内公益林分布见图 1.6-3。

北部区内国家二级公益林 342.31hm^2，省级公益林 1741.18hm^2，起源来看人工造林和天然成林占比分别为 29.30%和 69.31%，人工造林比例较高。评价区和井田境界内公益林分布基本与北部区一致。人工造林主要采用的方式为植苗、飞播和萌生；现状植被以黑沙蒿、沙柳等灌木为主，以黑沙蒿为优势种的群落面积占比较大，其次为柳灌。评价区内除河谷等有限区域出现小叶杨外，其他区域并无成片乔木林分布。

表 3.4-2 评价区公益林分布统计表

公益林类型	起源	评价区		井田		北部区	
		面积（hm^2）	占评价区比例	面积（hm^2）	占井田比例	面积（hm^2）	占北部区比例
国家二级公益林	天然	381.99	5.00%	166.63	4.04%	98.66	4.67%
	人工	587.43	7.68%	258.70	6.27%	243.65	11.53%
	小计	969.41	12.68%	425.34	10.30%	342.31	16.20%
省级公益林	天然	2295.29	30.02%	1169.64	28.33%	520.47	24.63%
	人工	4121.35	53.90%	2408.76	58.34%	1220.72	57.78%
	小计	6416.64	83.91%	3578.40	86.67%	1741.18	82.41%
合计	天然	2677.28	35.01%	1336.27	32.37%	619.13	29.30%
	人工	4708.78	61.58%	2667.46	64.61%	1464.36	69.31%
	小计	7386.05	96.59%	4003.73	96.97%	2083.49	98.61%

（2）保护要求

参照《国家级公益林管理办法》："第九条 严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按照本办法第十八条、第十九条的规定实行占补平衡，并按本办法第二十三条的规定报告国家林业局和财政部。"

根据《陕西省森林管理条例》（2014 年修订）：第十五条 勘查、开采矿产资源和修建公路、铁路、水利、电力、通讯以及其他建设工程，必须占用或者征用林地的，应当按照有关规定由县级以上林业行政主管部门审核同意后，依法办理建设用地审批手续。征用、占用林地的单位应当按照规定向县级以上林业行政主管部门缴纳森林植被恢复费，并向被征用、占用的单位或者个人支付林地补偿费、林木补偿费、安置补助费。

本次新增工程占地不涉及国家公益林，占用省级公益林 5.68hm^2，应严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》、《陕西省森林管理条例》有关规定办理使用林地手续，按相关规定缴纳森林植被恢复费及相关费用。

3.4.3.4 天然林

（1）天然林分布情况

据当地林业局部门提供数据，本项目评价范围内分布有天然林 2734.21hm^2，井田内分布有 1367.02hm^2，北部区分布 624.08hm^2，天然林分布见图 1.6-3。

（2）保护要求

《天然林保护修复制度方案》（2019 年）规定“（八）严管天然林地占用。严格控制天然林地转为其他用途，除国防建设、国家重大工程项目建设特殊需要外，禁止占用保护重点区域的天然林地。在不破坏地表植被、不影响生物多样性保护前提下，可在天然林地适度发展生态旅游、休闲康养、特色种植养殖等产业。

《陕西省天然林保护修复条例》（2021 年）规定“第十八条　在天然林保护范围内禁止下列行为：（一）毁林开垦、采石、采砂、采土，毁林采种或者违反操作技术规程采脂、挖笋、掘根、剥树皮、过度修枝等毁坏天然林及林地的行为；（二）采挖原生地天然濒危、珍稀树木，国家一级保护野生植物，古树名木；（三）排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成天然林地污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等；（四）将天然林改造为人工林；（五）在幼林地砍柴、毁苗、放牧；（六）法律、法规禁止的其他行为。”“第二十条　重点区域的天然林实施永久保护。除森林病虫害防治、森林防火等维护天然林生态系统健康的必要措施外，禁止其他一切生产经营活动。除法律法规另有规定外，禁止占用重点区域的天然林地。在天然林保护重点区域实施国防、能源、交通、水利等重大基础设施建设和战略性矿产资源勘查项目，应当依法进行环境影响评价，报省人民政府审定。”

北区风井场地占用天然林 5.45 hm^2，应严格按照《天然林保护修复制度方案》和《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。

4 地表沉陷预测及生态环境影响评价

4.1 概述

4.1.1 生态评价等级

按《环境影响评价技术导则 生态影响》评价等级判定依据，本项目新增占地 0.0568km^2，评价范围涉及神木臭柏县级自然保护区，影响范围内分布有天然林、公益林和湿地，同时考虑到项目属于矿山开采，采煤可能导致评价区土地利用类型明显改变，因此本次工作生态影响评价等级定为一级。

表 4.1-1 评价等级确定原则

编号	依据	等级	本项目
a	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时	一级	评价范围内有神木臭柏县级自然保护区
b	涉及自然公园时	二级	未涉及
c	涉及生态保护红线时	不低于二级	未涉及
d	根据HJ2.3判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目	不低于二级	污染影响型
e	根据HJ610、HJ964判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目	不低于二级	涉及天然林、公益林
f	当工程占地规模大于20km^{2}时（包括永久和临时占用陆域和水域）；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	不低于二级	新增占地0.0568km^2
g	除上述 a、b、c、d、e、f以外的情况	三级	/
h	当评价等级判定同时符合上述多种情况时	采用其中最高的评价等级	/

注：在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价工作等级应上调一级。

4.1.2 地表沉陷和生态评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）评价范围确定原则，矿山开采项目评价范围应涵盖开采区及其影响范围、各类场地及运输系统占地以及施工临时占地范围等。结合《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》要求，本次环评生态影响评价范围为井田边界外延 1km 区域，面积 7646.87hm^2。

4.1.3 地表沉陷和生态环境保护目标

评价区内地表沉陷和生态环境保护目标见本报告“1.6 环境保护目标——（1）地表沉陷及生态环境”。

4.1.4 地表沉陷和生态评价因子

地表沉陷和生态评价因子见本报告“1.3.2 评价因子确定”。

4.1.5 评价方法

（1）生态现状评价方法

采用遥感（RS）、地理信息系统（GIS）等高新技术结合的方法进行环境影响评价区生态环境信息的获取。以 2024 年 8 月的哨兵 2 号卫星多光谱图像（分辨率 10m）为信息源，在收集和分析前人工作的基础上，建立各生态环境因子的遥感影像特征，并进行了野外调查验证；在 ArcGIS 和 ENVI 软件支持下，采用人机交互解译方法进行生态环境信息提取。同时结合实地样方调查和走访等，对评价区生物多样性进行了调查。

（2）生态环境影响评价方法

在生态环境现状调查的基础上，结合井田地质环境特征，采用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》推荐的概率积分法对井田采煤地表沉陷特征进行预测；采用专业软件模拟井田采煤地表移动变形特征等值线；采用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》以及其它相关建构筑物保护要求对井田建构筑物损害进行评价，并提出保护要求；依据国家及地方生态保护相关要求提出井田生态综合整治方案。

4.2 生态现状调查与评价

4.2.1 调查方法及内容

4.2.1.1 植被与植物资源

选用《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的资料收集法、遥感调查法。

（1）资料收集法

隆德煤矿坚持开发和保护并重的原则，资源开采的同时积极开展生态保护和恢复，确保区域沙化控制的生态功能不降低。为此，隆德煤矿特开展生态系统跟踪监测，其中 2023 年和 2024 年已完成，监测范围为隆德煤矿井田境界及外延 1km 的区域。本次重点调查布设在工程发生变更的北部区。选取了 26 个点位进行了分析，每种植被类型至少 5 个样方。草本群落调查植被样方大小为 1×1m，灌木群落调查植被样方大小为 5×5m 或 2×2m，乔木群落调查植被样方大小为 10×10m。记录每个样方的调查地点、经纬度、调查时间、群落名称、植物种类等信息。植物样方分布见图 4.2-1。

以上生态调查资料的调查时间为具有有效性，调查范围覆盖了本次评价范围，因此本次生态现状评价可以引用进行分析。

表 4.2-1 植物样方调查表

编号	植被类型	经度	纬度
1	小叶杨林		
2	小叶杨林		
3	黑沙蒿灌丛		
4	赖草、华北车前、糙隐子草草丛		
5	赖草、华北车前、糙隐子草草丛		
6	赖草、华北车前、糙隐子草草丛		
7	赖草、华北车前、糙隐子草草丛		
8	臭柏灌丛		
9	臭柏灌丛		
10	臭柏灌丛		
11	臭柏灌丛		
12	赖草、华北车前、糙隐子草草丛		
13	臭柏灌丛		
14	沙柳灌丛		
15	黑沙蒿灌丛		
16	沙柳灌丛		
17	沙柳灌丛		
18	小叶杨林		
19	小叶杨林		
20	沙柳灌丛		
21	黑沙蒿灌丛		
22	黑沙蒿灌丛		
23	黑沙蒿灌丛		

编号	植被类型	经度	纬度
24	黑沙蒿灌丛		
25	沙柳灌丛		
26	小叶杨林		

（2）遥感调查

遥感调查方法采用 2024 年 8 月卫星数据并结合谷歌地球进行土地利用、植被覆盖度变化趋势和土地荒漠化变化趋势分析。在现状调查的基础上，采用地理信息系统（GIS）技术，进行各相关数据资料的数字化处理、扫描处理、图元编辑、空间分析和遥感处理及计算机成图和统计等工作，进行现状评价。

（3）植物资源

植物资源调查与植被调查同步进行。

①对评价区内有代表性的各种生境，包括河谷、沟谷、阳坡、阴坡、灌丛、草地等，对其中植物种类进行全面的调查和记录。

②对评价区分布的国家重点保护植物、陕西省省级保护植物、狭域特有植物的种类和数量进行重点调查和记录。

③调查过程中，对野外能够直接确定的种类，不采集标本，只记录种类、分布和数量。对野外不能直接确定的种，或分类上有疑问的种，则要采集标本，带回鉴定。

④访问调查

通过对当地居民、专家进行访问和座谈，与当地草原管理部门的有关人员进行交谈，了解当地植被的演变、（保护）植物的分布等情况。

⑤查阅相关资料

根据矿区的地理纬度和海拔高度，对照该地区有关的科学研究和野外调查资料，核查和收集相关资料。

4.2.1.2 野生动物

动物物种多样性调查采取资料收集法、现场调查法和公众咨询法。

①资料收集法

收集《陕西榆神矿区三期规划区隆德煤矿 500 万吨/年改扩建工程项目环境影响报告书》、臭柏自然保护区文献、毛乌素沙地文献等资料，分析区域内野生

动物的分布情况。

②公众咨询法

走访林业部门、评价区及附近的村民，了解区域出现的野生动物的分布情况。

③现场调查法

动物现场调查法主要采用动物样线法。根据《生物多样性观测导则》（HJ 710.3）中相关技术方法进行现场调查，并结合收集项目区域历史资料，掌握动物的物种、分布及生境等情况。根据生态影响评价区的生境类型和地形设置样线，各样线互不重叠。每种生境类型设置的样线数量要求在5条以上。评价区大概可分为阔叶林、灌丛、乡村、农田、湿地等5种生境。由于动物样线长度较长，同一条动物样线存在多种生境如林地、农田等，确保涉及的每种生境类型的样线数量在5条以上，每条样线最多3个生境类型，共计12条，每条样线长度1～5km。最终结合现场调查根据实际的生境类型及地形进行调整样线。选定样线后，用GPS定位仪定位坐标，在地图上标明样线的位置，观测时行进速度通常为1.5～3km/h。动物调查时间为1个完整年度的不同季节，即，春季、夏季、秋季和冬季各调查一次。

4.2.1.3 土壤

选用资料收集法、现场勘察法等调查土壤类型、土壤环境历史质量状况及侵蚀状况，检测土壤环境质量现状。

4.2.2 地貌类型

隆德井田地处陕北黄土高原北缘，毛乌素沙漠东南缘，地貌单元属于沙漠草滩区，区内大部分被第四系风积沙和黄土覆盖，是典型的风沙草滩地貌。井田内地形相对平坦，总体海拔高程在+1095～+1225m间，相对高差约130m。根据地貌成因和形态相结合的原则，判定评价区地貌类型见表 4.2-3 和图 4.2-2。

表 4.2-3 评价区和井田地貌类型统计表

地貌类型		评价区		井田境界		北部区	
		面积（hm^2）	比例	面积（hm^2）	比例	面积（hm^2）	比例
风沙草滩	流动沙丘（地）	33.81	0.44%	29.64	0.01	0.00	0.00%
	半流动半固定沙丘（地）	3166.87	41.41%	1691.04	0.41	541.50	25.63%
	固定沙丘（地）	4308.18	56.34%	2378.78	0.58	1571.28	74.37%

地貌类型		评价区		井田境界		北部区	
		面积（hm^2）	比例	面积（hm^2）	比例	面积（hm^2）	比例
	河谷	138.01	1.80%	29.24	0.01	0.00	0.00%
	合计	7646.87	100.00%	4128.70	1.00	2112.78	100.00%

固定沙丘（地）是评价区的主要地貌类型，全区呈大片状分布。

半流动半固定沙丘（地）在中南部分布有较大面积的集中区域，较小面积的镶嵌分布于评价区内，沙丘形态及延伸方向已不太明显，其间分布一些相对独立的流动沙丘，地形有起伏，相对高差较小。

流动沙丘（地）主要分布在评价区北部和南部，呈零星片状分布。形态以波状沙丘为主，沙丘之间相互连接，呈片状分布。

河谷地貌分布在黑龙沟、袁家沟和秃尾河河谷，为宽浅河谷，窄条带状分布。河谷内分布有河流、耕地、林地、村庄，均沿河流呈条带状分布。河滩地形态不规则，大小差异较大，边界清晰，地形平坦，地表形态以规则条块状农田为主。

4.2.3 植被现状

4.2.3.1 植被区划

根据《中国植被》，评价区植被区划属于暖温带草原区域—黄土高原中部典型草原地带—黄土高原中部禾草、蒿类草原区。

4.2.3.2 植物种类

根据历次调查，评价区内常见植物名录见，主要植物种类包括 20 科 63 种，该名录不包括广域分布的农田杂草与农户庭院栽培的花卉植物及农作物。

表 4.2-4 评价区常见植物名录

序号	中文名	学 名	生活型	水分生态类型
一、松科 Pinaceae				
1	**樟子松**	***Pinus sylvestris var. mongolica***	**乔木**	**中旱生**
二、柏科 Cupressaceae				
2	**臭柏**	***Juniperus sabina***	**常绿匍匐灌木**	**旱生**
三、禾本科 **Poaceae**				
3	芨芨草	*Achnatherum splendens*	多年生草本	旱生
4	冰草	*Agropyron cristatum*	多年生草本	中生
5	白羊草	*Bothriochloa ischaemum*	多年生草本	旱中生
6	羊草	*Leymus chinensis*	多年生草本	旱中生

序号	中文名	学 名	生活型	水分生态类型
7	赖草	*Leymus secalinus*	多年生草本	旱中生
8	硬质早熟禾	*Poa sphondylodes*	多年生草本	中旱生
9	沙鞭	*Psammochloa villosa*	多年生草本	旱生
10	碱茅	*Puccinellia distans*	多年生草本	中旱生
11	狗尾草	*Setaria viridis*	一年生草本	中生
12	针茅	*Stipa capillata*	多年生草本	旱中生
13	野青茅	*Deyeuxia pyramidalis*	多年生草本	中生
14	牛筋草	*Eleusine indica*	一年生草本	中生
15	洽草	*Koeleria macrantha*	多年生草本	旱中生
16	糙隐子草	*Cleistogenes squarrosa*	多年生草本	旱中生
四、百合科 **Liliaceae**				
17	砂韭	*Allium bidentatum*	一年生草本	中生
五、杨柳科 **Salicaceae**				
18	小叶杨	*Populus simonii*	乔木	中生
19	旱柳	*Salix matsudana*	乔木	中生
20	沙柳	*Salix cheilophila*	灌木	旱生
六、榆科 **Ulmaceae**				
21	旱榆	*Ulmus glaucescens*	乔木	旱中生
七、藜科 **Polygonaceae**				
22	沙蓬	*Agriophyllum squarrosum*	一年生草本	旱生
23	雾冰藜	*Bassia dasyphylla*	一年生草本	旱生
24	碱蓬	*Suaeda glauca*	一年生草本	中旱生
八、石竹科 **Caryophyllaceae**				
25	女娄菜	*Silene aprica*	一年生草本	中旱生
26	叉歧繁缕	*Stellaria dichotoma*	多年生草本	旱生
九、苋科 **Amaranthaceae**				
27	反枝苋	*Amaranthus retroflexus*	一年生草本	旱中生
28	猪毛菜	*Salsola collina*	一年生草本	旱中生
29	软毛虫实	*Corispermum puberulum*	一年生草本	旱生
30	刺藜	*Teloxys aristata*	一年生草本；	中旱生
十、十字花科 **Brassicaceae**				
31	沙芥	*Pugionium cornutum*	两年生草本	旱中生
十一、豆科 **Fabaceae**				
32	草木樨状黄耆	*Astragalus melilotoides*	多年生草本	中旱生
33	柠条锦鸡儿	*Caragana korshinskii*	灌木	旱生
34	花棒	*Corethrodendron scoparium*	灌木	旱生
35	草木樨	*Melilotus suaveolens*	一或二年生草本	旱中生
36	小叶锦鸡儿	*Caragana microphylla*	灌木	旱生
37	刺叶锦鸡儿	*Caragana acanthophylla*	灌木	旱生
38	兴安胡枝子	*Lespedeza davurica*	小灌木	旱中生
39	砂珍棘豆	*Oxytropis racemosa*	多年生草本	旱生
十二、胡颓子科 **Elaeagnaceae**				
40	沙棘	*Hippophae rhamnoides*	灌木	中旱生
十三、毛莨科 **Ranunculaceae**				

序号	中文名	学 名	生活型	水分生态类型
41	瓣蕊唐松草	*Thalictrum petaloideum*	多年生草本	中旱生
十四、萝藦科 **Apocynaceae**				
42	华北白前	*Cynanchum komarovii*	多年生草本	旱生
43	地梢瓜	*Cynanchum thesioides*	直立半灌木	旱生
十五、蒺藜科 Zygophyllaceae				
44	蒺藜	*Tribulus terrestris*	一年生草本	旱生
十六、唇形科 **Labiatae**				
45	益母草	*Leonurus japonicus*	多年生草本	中生
十七、紫葳科 **Bignoniaceae**				
46	角蒿	*Incarviuea sinensis*	多年生草本	中旱生
十八、列当科 **Orobanchaceae**				
47	黄花列当	*Orobanche pycnostachya*	多年生寄生草本	/
十九、菊科 **Asteraceae**				
48	黄花蒿	*Artemisia annua*	一年生草本	旱中生
49	艾	*Artemisia argyi*	多年生草本	旱中生
50	冷蒿	*Artemisia frigida*	多年生草本	旱生
51	黑沙蒿	*Artemisia ordosia*	半灌木	旱生
52	大籽蒿	*Artemisia sieversiana*	一、二年生草本	旱生
53	阿尔泰狗娃花	*Aster altaicus*	多年生草本	旱中生
54	裂叶风毛菊	*Saussurea laciniata*	多年生草本	旱生
55	蒲公英	*Taraxacum mongolicum*	多年生草本	旱中生
56	苍耳	*Xanthium sibiricum*	一年生草本	中生
57	全叶马兰	*Aster pekinensis*	多年生草本	中生
58	蓼子朴	*Inula salsoloides*	亚灌木	旱生
59	牛尾蒿	*Artemisia dubia*	亚灌木状草本	旱中生
60	小花鬼针草	*Bidens parviflora*	一年生草本	中旱生
61	砂蓝刺头	*Echinops gmelinii*	一年生草本	旱生
62	中华苦荬菜	*Ixeris chinensis*	多年生草本	中生
二十、大戟科 **Euphorbiaceae**				
63	地锦草	*Euphorbia humifusa*	一年生草本	中生
注：水分生态类型的划分充分考虑了每个物种在其所有分布区内的水分状况，而不仅限于在评价区内的分布地段的水分特征。中生类型指其主要分布区集中在森林区的典型地段；旱中生类型指其主要分布区集中在森林区的偏干暖地段；中旱生类型指其主要分布于草原区偏湿润地段；旱生类型则指其分布区集中在草原区的典型地段。湿生植物指其主要分布于季节性积水的地段，水生植物则指其主要分布于常年积水地段。				

由表 4.2-5 可以看出，评价区物种的科属分布比较集中，菊科、禾本科、豆科植物为主体，分别含 15、14、8 种，这 3 科植物占评价区植物的 59%。其余各科均仅含少数物种，许多科仅有 1 种。表明评价区植物类群分布具有一定的典型性。从主要物种水分生态类型来看，建群植物和优势植物中，旱生种类占较大比重，如黑沙蒿、柠条、花棒、沙柳等。中生类型主要作为群落的伴生种，或者构

成村落附近的杂草群落，如益母草、狗尾草等。自然植被建群种和优势种多由典型的旱生或沙生植物组成。

4.2.3.3 植被类型

（1）植被类型面积和分布

评价区地处毛乌素沙地的东南缘，为农牧交错地带，评价区植被类型见表 4.2 和图 4.2-3。

表 4.2-5 植被类型面积统计表

植被类型	评价区		井田境界		北部区	
	面积（hm^2）	比例	面积（hm^2）	比例	面积（hm^2）	比例
小叶杨、榆树群系	103.96	1.36%	34.05	0.82%	1.13	0.05%
沙柳群系	160.78	2.10%	4.75	0.12%	4.71	0.22%
臭柏群系	37.50	0.49%	7.94	0.19%	0.41	0.02%
黑沙蒿、花棒、柠条群系	5564.73	72.77%	2595.80	62.87%	1473.24	69.73%
赖草、华北车前、糙隐子草群系	500.12	6.54%	354.78	8.59%	217.37	10.29%
农业植被	35.52	0.46%	10.96	0.27%	0.00	0.00%
樟子松苗圃地	7.67	0.10%	7.67	0.19%	0.93	0.04%
其他非植被区	1236.59	16.17%	1112.75	26.95%	414.99	19.64%
合计	7646.87	100.00%	4128.70	100.00%	2112.78	100.00%

由上表可知，评价区内主要的植被类型面积从大到小的排序依次是黑沙蒿、花棒、柠条群系，赖草、华北车前、糙隐子草群系，沙柳群系，小叶杨、榆树群系，臭柏群系；占评价区的比例依次是 72.77%、6.54%、2.10%、1.36%和 0.49%。黑沙蒿、花棒、柠条群系在评价区广泛分布；赖草、华北白前、糙隐子草草丛在丘间谷地、沙丘间滩地及村落附近等局部地段分布；沙柳灌丛主要分布在黑龙沟、袁家沟和秃尾河两岸。由于气候地带性的关系，评价区不存在天然的乔木群落，仅在村落和农田附近，当地群众零星或成行栽培有小叶杨、榆树和旱柳等作为人工固沙或防风之用。此外，在评价区西部分布有人工种植的樟子松；在评价区西部分布有臭柏灌丛；在村落附近分布有农田植被；评价区内环绕沙井子海子分布有以禾本科芦苇为优势的水生植物群落，但其在评价区内分布十分有限。

表 4.2-6 植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					面积（hm²）	比例
自然植被	阔叶林	温带落叶阔叶林	小叶杨群系	村庄、沟谷周围		
	荒漠植被	温带灌木、半灌木荒漠灌丛	黑沙蒿群系	评价区广泛分布	5.52	0.10%
	灌丛	温带落叶灌丛	沙柳群系	黑龙沟、袁家沟沟头和秃尾河两侧		
		亚高山常绿革质叶灌丛	臭柏群系	井田西、东和南边界处		
	草原	温带禾草草原	赖草、华北车前、糙隐子草群系	评价区中部和北部	0.16	0.03%
人工植被	农田作物		一年两熟	评价区村庄附近		
	其他林地		樟子松苗圃地	评价区西部小块状		
其他非植被区				工矿交通区域		
合计				/		

本次新增占地主要占用黑沙蒿灌丛和草丛，其中占用灌丛 5.52 hm²，占用草丛 0.16 hm²，占评价区对应植被类型的比例分别为 0.10%和 0.03%。

（2）主要植被类型描述

①小叶杨、榆等落叶阔叶林

小叶杨是阴性速生树种，易生长，易繁殖，固根及水土保持作用明显，多见于低山丘陵和河谷盆地，尤以河流两岸、道路两边最多，起防护作用和造景作用。本区小叶杨主要分布评价区东北部和南部的村庄周围，呈片状，多为人工种植，群落结构单一，在沟谷两侧山坡下部土层厚而湿润的地方与其他阔叶树种形成混交林，有旱柳、榆树等加入，灌木种类较少，伴生种多为蒿类等杂草。

②黑沙蒿灌丛

是一类灌木、半灌木蒿类为优势的群落，是继沙生先锋植物群聚之后发生的半郁闭的植物群落的组合，也是沙地植被中最有代表性的主体组成部分，在评价区中分布广泛。评价区主要以黑沙蒿为主，也有少量籽蒿存在。黑沙蒿是干旱-半干旱气候条件下在沙土基质环境中生存竞争的优胜者，是一个相当稳定的建群种，在评价区内可以生长在不同类型的沙土生境上，从半固定沙丘到固定沙丘，能和沙区内不同生活型的植物形成多种多样的群落组合。常见的灌木有花棒、柠条、沙柳等，常见的草本植物有沙鞭、针茅、华北白前、虫实等。

③臭柏灌丛

臭柏又名沙地柏或叉子圆柏，散生于草原带的固定沙丘或干燥向阳的石质山坡，是毛乌素沙地唯一天然生长的针叶木本植物。臭柏群系是陕北长城沿线神木、榆林、横山、靖边和定边境内毛乌素沙地植物种类校多、结构较复杂的一个群系，调查区内发现的臭柏群落成斑块状分布，群落结构分化明显，盖度多在 90%以上，由于建群种臭柏枝叶密实、形成群落内部的小环境改变，湿度增大、温度变率减小，出现一些喜湿的林下或林缘草本，植物成分的中生性明显，反映了臭柏群落本身对环境改善的重要作用。

④沙柳灌丛

沙柳灌丛分布部位主要在丘间低地、低缓沙丘及沙丘背风坡。在沙柳样方中常见的灌木还有黑沙蒿和花棒。草本植物常见的有阿尔泰狗娃花、沙鞭等。群落层次分化明显，灌木呈丛状分布，疏密不均，草本层不明显，有时很稀疏。

⑤赖草、华北白前、糙隐子草草丛

赖草、华北白前、糙隐子草草丛在评价区内分布也较为广泛，呈片状，主要分布于丘间低地等水分条件相对较好的区域，主要植物种有赖草、华北白前、糙隐子草、阿尔泰狗娃花、狗尾草等。

沙鞭草丛分布于流动沙丘上，属群落演替的早期阶段，或是在原生的灌丛群落受强烈扰动后所形成。群落总盖度较低，除沙鞭外还可见有油蒿和软毛虫实等。随演替的进行，沙鞭群落将向油蒿群落方向发展。

⑥樟子松林

樟子松多见于道路两侧和苗圃，为人工种植，用于固沙，评价区常见的混交树种包括樟子松和黑沙蒿以及樟子松和小叶杨或樟子松苗圃。

⑦农业植被

农业植被主要分布在村庄周围，其他地区分布较为零星，呈片状、斑片状。主要农作物类型包括糜子、谷子、玉米、荞麦等。

4.2.3.4 重点保护物种

根据现场调查结果及收集资料分析，评价区内无国家级保护野生植物分布，分布有陕西省重点保护野生植物 1 种，即臭柏（即沙地柏，*Juniperus sabina*），臭柏是毛乌素沙地唯一的天然常绿针叶匍匐灌木，多集中在固定、半固定沙丘及

丘间低地上，具有强大的固沙性能，灌丛下有明显的成土过程，是优良的防风固沙树种，在防风固沙、保持水土、涵养水分等方面发挥着重要的生态作用，具有重要的保护价值。臭柏在评价区分布面积约 37.17hm^2，井田境界内分布 7.89hm^2，北部区分布 0.42 hm^2。其中，臭柏在北部区的分布均在北部区南部，地表工程区域无分布。评价区内臭柏分布见图 1.6-1。

发现中国生物多样性红色名录易危物种樟子松，但评价区樟子松均为人工种植。

表 4.2-7　重要野生植物调查结果统计表

物种名称	保护级别	濒危等级	特有种	极小种群野生植物	分布区域	资料来源	工程占用情况
臭柏*Sabina vulgaris*	未分级	无危	否	否	评价区西部	现场调查	否

4.2.3.5 植被覆盖度

本次评价基于 Landsat8 遥感影像，利用归一化植被指数（NDVI）和像元二分模型进行植被覆盖度的反演。NDVI 主要利用绿色植物强吸收可见光红波段(0.6μm～0.7μm)和高反射近红外波段(0.7μm～1.1μm) 特点，将植被与其他地物在遥感影像上形成强烈差异，进而用来指示植被生长状态及覆盖情况。NDVI 计算公式如下：

$$\mathrm{NDVI} = (\mathrm{NIR} - \mathrm{R})/(\mathrm{NIR} + \mathrm{R})$$

式中，NIR 为近红外波段的反射率，R 为红光波段的反射率。

植被覆盖度 fc 计算公式如下：

$$f_c = (NDVI - NDVI_{soil}) /(NDVI_{veg} - NDVI_{soil})$$

式中，NDVIsoil 为完全是裸土或无植被覆盖区域的 NDVI 值，NDVIveg 则代表完全由植被所覆盖的像元的 NDVI 值，即纯植被像元的 NDVI 值。评价区的植被覆盖度划分为五级，即极低覆盖度（<10%）、低覆盖度（10%-30%）、中覆盖度（30%-50%）、中高覆盖度（50%-70%）和高覆盖度（>70%）。评价区植被覆盖度分布情况见表 4.2-8 和图 4.2-4。

表 4.2-8 评价区植被覆盖度统计表

植被覆盖度分级	评价区		井田境界		北部区	
	面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）
极低覆盖度	663.01	8.67%	464.107	11.24%	93.84	4.44%
低覆盖度	2123.20	27.77%	1013.25	24.54%	686.56	32.50%
中覆盖度	2790.41	36.49%	1276.36	30.91%	828.12	39.20%
中高覆盖度	668.02	8.74%	168.72	4.09%	70.15	3.32%
高覆盖度	176.25	2.30%	96.25	2.33%	20.05	0.95%
水域	4.07	0.05%	2.34	0.06%	0.00	0.00%
建设用地	110.54	1.45%	68.43	1.66%	12.70	0.60%
光伏区域	1111.37	14.53%	1039.25	25.17%	401.37	19.00%
合计	7646.87	100.00%	4128.70	100.00%	2112.78	100.00%

根据植被覆盖度统计表及分布图可知，评价区以中覆盖度为主，集中连片区域主要分布于中北部；低覆盖度占比次之，主要分布于南部和北部；中高覆盖度和高覆盖度则主要分布于黑龙沟、袁家沟和秃尾河周边，评价区中部地势低洼处也有分布。

4.2.3.6 生物多样性评价

生物多样性是生物（动物、植物、微生物）与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和，包括生态系统、物种和基因三个层次。本次拟选用物种多样性评价。物种多样性常用的评价指标包括物种丰富度、香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数等。

物种丰富度（species richness）：调查区域内物种种数之和。

香农-威纳多样性指数（Shannon-Wiener diversity index）计算公式为：

$$H=-\sum_{i=1}^{S}P_i\ln P_i$$

式中：H——香农-威纳多样性指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P_i——调查区域内属于第 i 种的个体比例，如总个体数为 N，第 i 种个体数为 n_i，则 $P_i=n_i/N$。

Pielou 均匀度指数是反映调查区域各物种个体数目分配均匀程度的指数，计

算公式为：

$$J = -\sum_{i=1}^{S}(P_i \ln P_i)/\ln S$$

式中：J——Pielou 均匀度指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P_i——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

Simpson 优势度指数与均匀度指数相对应，计算公式为：

$$D = 1 - \sum_{i=1}^{S} {P_i}^2$$

根据附表植物样方调查表，利用 EXCEL 数据透视表功能，统计各物种的数量。经计算，香农-威纳多样性指数为 2.90，均匀度指数为 0.77，优势度指数为 0.92。

4.2.4 动物资源

4.2.4.1 动物地理区划

评价区地处中温带，野生动物的地理分布在动物地理区划中属古北界—蒙新区—东部草原亚区。

4.2.4.2 动物种类

通过野外调查并整理相关资料得知，生态评价区内野生动物共有 44 种，隶属于 12 目 32 科。其中，两栖动物有 1 目 1 科 2 种；爬行动物有 1 目 1 科 2 种；鸟类有 6 目 20 科 27 种；哺乳动物有 4 目 10 科 13 种。目前该区的野生动物组成比较简单，种类较少。评价区内脊椎动物目、科、种数量统计情况见表 4.2。项目所在区域野生脊椎动物名录见表 4.2-13。

表 4.2-9 陆生脊椎动物统计表

纲	目	科	种
两栖类	1	1	2
爬行类	1	1	2
鸟类	6	20	27
哺乳类	4	10	13
合计	12	32	44

表 4.2-10 评价区野生脊椎动物名录

序号	中文名	学名	栖息生境	保护等级
一、两栖纲				
（一）无尾目 ANURA				
1	大蟾蜍	*Bufo bufo*	低湿地、农田	/
2	花背蟾蜍	*Bufo raddei*	低湿地、农田	/
二、爬行纲				
（一）有鳞目 SQUAMATA				
3	麻蜥	*Eremias argus*	沙地	/
4	沙蜥	*Phrynocephlus przewalskii*	沙地	/
三、鸟纲				
（一）隼形目 FALCONIFORMES				
5	苍鹰	*Accipiter gentilis*	林地、沟谷、农田	二级
6	雀鹰	*A．nisus*	林地、沟谷、农田	二级
7	鸢	*Milvus korschun*	林地、沟谷、农田	/
8	红隼	*Falco tinnunculus*	林地、沟谷、农田	二级
（二）鸽形目COLUMBIFORMES				
9	沙鸡	*Syrrhaptes paradoxus*	农田	/
10	岩鸽	*Columba rupestris*		/
11	山斑鸠	*Streptopeliu orientalis*	农田、沟谷	/
（三）鹃形目 CUCULIFORMES				
12	大杜鹃	*Cuculus canorus*	林地、居民点	/
（四）鸮形目 STRIGIFORMES				
13	雕鸮	*Bubo bubo*	林地、沟谷	二级
14	小鸮	*Athene noctua*	居民点、沟谷	二级
（五）雀形目 PASSERIFORMES				
15	凤头百灵	*Galerida cristata*	农田	/
16	角百灵	*Eremophila alpestris*	农田	/
17	云雀	*Alauda arvensis*	农田	二级
18	家燕	*Hirundo rustica*	低湿地、居民点、农田	/
19	红尾伯劳	*Lanius cristatus*	林地	/
20	灰伯劳	*L. sphenocercus*	林地	/
21	喜鹊	*Pica pica*	林地、居民点	/
22	寒鸦	*Corvus monedula*	林地、居民点、农田	/
23	乌鸦	*C. corone*	林地、居民点、农田	/
24	蓝喉歌鸲	*Luscinia svecica*	林地	二级
25	红喉歌鸲	*L. calliope*	林地	二级
26	黄眉柳莺	*Phylloscopus inornatus*	林地	/
27	白脸山雀	*Parus major*	林地	/
28	树麻雀	*Passer montanus*	农田、居民点	/
29	朱雀	*C. ergthrinus*	林地	/
（六）鸡形目				
30	石鸡	*Alectoris graeca*	沟谷、农田	/
31	野鸡	*Phasianus colchicus*	林地、沟谷、农田	/
四、哺乳纲				
（一）食肉目 INSETIVORA				
32	艾鼬	*Mustela eversmanni*	林地、农田	省

序号	中文名	学名	栖息生境	保护等级
33	黄鼬	*M. sibirica*	林地、农田	/
（二）兔形目 LAGOMORPHA				
34	草兔	*Lepus capensis*	沟谷、农田	/
（三）啮齿目 RODENTIA				
35	达乌尔黄鼠	*Citellus dauricus*	农田、荒地	/
36	五趾跳鼠	*Allactaga sibirica*	林地、农田	/
37	三趾跳鼠	*Depus saggita*	沙地	/
38	褐家鼠	*Rattus norvegicus*	居民点、农田、荒地	/
39	小家鼠	*Mus musculus*	居民点、农田、荒地	/
40	黑线仓鼠	*Cricetulus barabensis*	农田、荒地	/
41	小毛足鼠	*Phodopus roborovskii*	沙质地	/
42	长爪沙鼠	*Meriones unguiculatus*	农田、荒地	/
43	子午沙鼠	*M. meriadinus*	沙质地	/
（四）翼手目 CHIROPTERA				
44	东方蝙蝠	*Vespertilio syperans*	居民点、农田	/

注：表中保护等级为《国家重点保护野生动植物名录》（2021）中的“保护级别”

4.2.4.3 重点保护野生动物

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021 版），评价区有国家二级保护野生动物 8 种，即苍鹰、雀鹰、红隼、雕鸮、小鸮、云雀、蓝喉歌鸲、红喉歌鸲。

根据《陕西省重点保护野生动物名录》（2022 年），评价区有省级保护物种 1 种，为艾鼬。

根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》，评价区无极危、濒危、易危物种，无特有种分布。

评价范围内重点野生动物具体情况见表 4.2。

表 4.2-11　评价区重要野生动物一览表

序号	物种中文名	物种拉丁名	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	苍鹰	*Accipiter gentilis*	二级	/	否	森林、林缘	资料收集	否，在评价区偶见
2	雀鹰	*Accipiter nisus*	二级	/	否	森林、林缘	现场调查	否，在评价区偶见
3	红隼	*Falco tinnunculus*	二级	/	否	山地和旷野	现场调查	否，在评价区偶见
4	雕鸮	*Bubo bubo*	二级	/	否	山地和旷野	现场调查	否，在评价区偶见
5	小鸮	*Athene noctua*	二级	/	否	开阔地	现场调查	否，在评价区偶见
6	云雀	*Alauda arvensis*	二级	/	否	开阔地	现场调查	否，在评价区偶见
7	蓝喉歌鸲	*Luscinia svecica*	二级	/	否	灌丛或芦苇丛	现场调查	否，在评价区偶见
8	红喉歌鸲	*L. calliope*	二级	/	否	灌丛或芦苇丛	现场调查	否，在评价区偶见
9	艾鼬	*Mustela eversmanni*	省	/	否	灌丛	走访	否，在评价区偶见

注：①保护等级根据《国家重点保护野生动物名录》（2021 版）、《陕西省重点保护野生动物名录》（2022 版）。

②濒危等级："CR"极危、"EN"濒危、"VU"易危。濒危等级、特有种参考《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷》（2020）。

4.2.5 土地利用现状

根据土地利用现状分类标准(GB/T21010-2017)，结合当地的土地利用现状，将评价区的土地利用现状类型划分详见表 4.2-12，评价区土地利用见图 4.2-6。

表 4.2-12 评价区土地利用类型统计表

一级类		二级类		评价区		井田境界		北部区	
编码	名称	编码	名称	面积(hm²)	比例	面积(hm²)	比例	面积(hm²)	比例
01	耕地	0102	水浇地	35.52	0.46%	10.96	0.27%	/	/
03	林地	0301	乔木林地	103.96	1.36%	34.05	0.82%	1.13	0.05%
		0305	灌木林地	5763.01	75.36%	2608.49	63.18%	1478.36	69.97%
		0307	其他林地	7.67	0.10%	7.67	0.19%	0.93	0.04%
04	草地	0404	其他草地	500.12	6.54%	354.78	8.59%	217.37	10.29%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	41.71	0.55%	37.26	0.90%	/	/
07	住宅用地	0702	农村宅基地	13.40	0.18%	3.71	0.09%	/	/
08	公共管理与公共服务用地	0800	公用设施用地	3.36	0.04%	0.16	0.00%	0.16	0.01%
10	交通运输用地	1001	铁路用地	26.57	0.35%	12.11	0.29%	5.51	0.26%
		1003	公路用地	6.73	0.09%	2.10	0.05%	0.15	0.01%
		1006	农村道路	18.77	0.25%	13.10	0.32%	6.88	0.33%
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.73	0.01%	/	/	/	/
		1103	水库水面	0.20	0.00%	/	/	/	/
		1104	坑塘水面	3.14	0.04%	2.34	0.06%	/	/
12	其他土地	1205	沙地	10.61	0.14%	2.74	0.07%	0.93	0.04%
光伏电板区域				1111.37	14.53%	1039.25	25.17%	401.37	19.00%
合计				7646.87	100.00%	4128.70	100.00%	2112.78	100.00%

注："/" 代表无数据。

评价区内主要的土地类型面积从大到小的排序依次是灌木林地、其他草地、乔木林地、水浇地、采矿用地、铁路用地、农村道路、农村宅基地、沙地、其他林地、公路用地、公共设施用地、坑塘水面、河流水面、水库水面。此外，评价区内安装了光伏电板，面积约为 1111.37hm²，占评价区总面积的的 14.53%，分布在评

价区的东部和南部。

北部区与评价区的土地类型占比基本一致，灌木林地在评价区广泛分布，占评价区的比例为 69.97%，草丛占评价区的比例是 10.29%。其他土地类型的面积较小，占比均低于 1%。

4.2.6 土壤类型及土壤侵蚀

评价区的土壤类型主要以风沙土为主，有一小部分潮土分布在滩地处。

根据《土壤侵蚀分类分级标准（SL190-2007）》中“表 3.3.1 全国各级土壤侵蚀类型的范围及特点”，评价区位于风力侵蚀类型区-三北戈壁沙漠及沙地风沙区-内蒙古高原草原中度风蚀水蚀区。评价区内土壤侵蚀分布情况见表 4.2-13 和图 4.2-7。

表 4.2-13 评价区土壤侵蚀统计表

土壤侵蚀分级	侵蚀模数（t/（km²·a））	评价区		井田		北部区	
		面积（hm²）	比例（%）	面积（hm²）	比例（%）	面积（hm²）	比例（%）
微度	<200	176.25	2.30%	96.25	2.33%	20.05	0.95%
轻度	200-2500	668.02	8.74%	168.72	4.09%	70.15	3.32%
中度	2500-5000	2790.41	36.49%	1276.36	30.91%	828.12	39.20%
强烈	5000-8000	2123.20	27.77%	1013.25	24.54%	686.56	32.50%
极强烈	8000-15000	663.01	8.67%	464.11	11.24%	93.84	4.44%
水域	/	4.07	0.05%	2.34	0.06%	0.00	0.00%
建设用地	/	110.54	1.45%	68.43	1.66%	12.70	0.60%
光伏电板区域	/	1111.37	14.53%	1039.25	25.17%	401.37	19.00%
合计	/	7646.87	100.00%	4128.70	100.00%	2112.78	100.00%

本次土壤侵蚀评价结果为评价区以中度侵蚀为主，强烈侵蚀次之，两者面积占比之和为 64.26%。具体来看，微度侵蚀主要分布于秃尾河、黑龙沟、袁家沟两侧，呈条带状分布。轻度侵蚀主要分布于东北部和西南边界出，丘间低地多有斑块状分布。中度侵蚀主要分布于中部和北部，较为集中连续。强烈侵蚀则主要分布于南部。极强烈侵蚀面积较小，基本呈斑块状分布。

4.2.7 土地荒漠化

评价区气候特征为降雨量小、蒸发量大，生态系统为典型的荒漠化草原生态系统，主要生态问题为土地荒漠化。参考“全国沙化和荒漠化监测技术规定”中荒漠化分类、分级方案分类，根据荒漠化发生的地表物质成分的差别、外动力条件及地表景观综合特征，评价区荒漠化为沙质荒漠化，按程度分为非荒漠化、轻度荒漠化、中度荒漠化、重度荒漠化和极重度荒漠化 5 类。评价区土地荒漠化分类结果见表 4.2-15 和图 4.2-8。

表 4.2-14　土地荒漠化程度分级标准

植被盖度	<10%	10%-24%	25%-39%	40%-54%	≥55
分值	60	45	30	15	5
地表形态	影像上分辨不出沙丘	影像上可分辨出沙丘，基本无阴影和纹理	沙丘在影像上清晰可见，纹理明显，沙丘阴影面积<50%	地类为戈壁、风蚀劣地、裸土地或沙丘阴影面积>50%，纹理明显	
分值	10	20	30	40	
荒漠化程度分级	非荒漠化	轻度	中度	重度	极重度
分值	≤20	21-35	36-60	61-85	≥86

表 4.2-15　评价区土地荒漠化统计表

土地荒漠化类型	评价区		井田		北部区	
	面积（hm^2）	比例	面积（hm^2）	比例	面积（hm^2）	比例
极重度荒漠化	663.01	8.67%	464.11	11.24%	93.84	4.44%
重度荒漠化	1592.40	20.82%	759.94	18.41%	514.92	24.37%
中度荒漠化	2623.61	34.31%	1210.58	29.32%	792.73	37.52%
轻度荒漠化	1198.62	15.67%	445.63	10.79%	259.64	12.29%
非荒漠化	343.26	4.49%	138.43	3.35%	37.59	1.78%
水域	4.07	0.05%	2.34	0.06%	0.00	0.00%
建设用地	110.54	1.45%	68.43	1.66%	12.70	0.60%
光伏电板区域	1111.37	14.53%	1039.25	25.17%	401.37	19.00%
合计	7646.87	100.00%	4128.70	100.00%	2112.78	100.00%

由分析结果可知，评价区以中度荒漠化为主，重度荒漠化次之，其中非荒漠化区域主要分布在秃尾河、袁家沟和黑龙沟周边，地势相对较低，水分条件较好。轻度荒漠化在评价区北部分布较为集中，其他区域以条带状或斑块状分布。中度荒漠化分布较为广泛，在中北部以集中大片状分布，在南部分布则较为分散。重度荒漠化主要分布于评价区南部，极重度荒漠化呈斑块状镶嵌于评价区内部。

4.2.8 生态系统类型及特征

根据“全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查遥感影像解译和实地调查”，评价区共有 8 个 I 生态系统，包括森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统、荒漠生态系统和其他，涉及 13 个 II 级生态类型，评价区以灌丛生态系统为主。评价区生态系统类型及分布特征见表 4.2-16 和图 4.2-9。

表 4.2-16　评价区生态系统类型及特征

生态系统类型		评价区		井田境界		北部区	
		面积（hm^2）	比例	面积（hm^2）	比例	面积（hm^2）	比例
森林生态系统	阔叶林	103.96	1.36%	34.05	0.82%	1.13	0.05%
灌丛生态系统	阔叶灌丛	3747.64	49.01%	1302.65	31.55%	1078.71	51.06%
	针叶灌丛	37.50	0.49%	7.94	0.19%	0.41	0.02%
	稀疏灌丛	1977.87	25.87%	1297.90	31.44%	399.24	18.90%
草地生态系统	草丛	500.12	6.54%	354.78	8.59%	217.37	10.29%
湿地生态系统	河流	3.34	0.04%	2.34	0.06%	0.00	0.00%
	湖泊	0.73	0.01%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
农田生态系统	耕地	35.52	0.46%	10.96	0.27%	0.00	0.00%
	园地	7.67	0.10%	7.67	0.19%	0.93	0.04%
城镇生态系统	居住地	13.40	0.18%	3.71	0.09%	0.00	0.00%
	工矿交通	97.15	1.27%	64.72	1.57%	12.70	0.60%
荒漠生态系统	沙地	10.61	0.14%	2.74	0.07%	0.93	0.04%
其他		1111.37	14.53%	1039.25	25.17%	401.37	19.00%
合计		7646.87	100.00%	4128.70	100.00%	2112.78	100.00%

注：“其他”为光伏电板区域，“/”表示无数据。

评价区内主要的生态系统类型面积从大到小的排序依次是阔叶灌丛、稀疏灌丛、草丛、阔叶林、工矿交通、针叶灌丛、耕地、居住地、沙地、稀疏林、河流、湖泊。北部区与评价区的生态系统占比基本一致，阔叶灌丛和稀疏灌丛在评价区广泛分布，占评价区的比例之和为 74.87%，草丛占评价区的比例是 6.54%。其他生态系统的面积较小，占比均低于 1%。

4.2.9 生态系统完整性评价

生态完整性是生态系统维持各生态因子相互关系并达到最佳状态的自然特性，反映了生态系统的健康程度。运用景观生态学的原理与方法对区域的生态完整性

现状进行评价，即从生态系统生产力和稳定性两个方面对该区域生态系统的结构和功能状况进行分析。

（1）生产力评价

根据 NASA 的 MOD17A3 数据集解译，计算得出评价区的植被潜在生产力平均值为 206.90gC/（m^2•a），即 0.57gC/（m^2•d），按照奥德姆划分法将地球上生态系统按照生产力的高低划分为 4 个等级，见表 4.2-17。

表 4.2- 地球上生态系统生产力水平等级划分

评价等级	生产力判断标准	生态类型举例
最低	＜0.5g/(m^2·d)	荒漠和深海
较低	0.5~3g/(m^2·d)	山地森林、热带稀树草原、某些农耕地、半干旱草原、深湖和大陆架
较高	3~10g/(m^2·d)	热带雨林、农耕地和浅湖
最高	10~20g/(m^2·d)，最高可到达25 g/(m^2·d)	少数特殊生态系统、如农业高产用、河漫滩、三角洲、珊瑚礁和红树林等

通过对比可以看出，按照奥德姆划分法，评价区生态系统生产力水平处于 0.5-3.0g/(m^2•d)的判断标准内，属于全球生态系统生产力“较低”水平，由此可以看出评价区由于受到自然因素和人类活动因素的双重影响，生态系统的生产力水平较低。

（2）稳定性评价

生态系统的稳定性包括两种特征，即阻抗能力和恢复能力。因此对于生态系统的稳定性评价也从这两个方面分别进行。

1）阻抗稳定性

生态系统的阻抗稳定性就是系统在环境变化或潜在干扰时反抗或阻止变化的能力。通过分析生态系统生产力可以看出评价区生态系统生产力处于“较低”水平，且生产力数值接近极限值，受到外界干扰后很容易降级，生态系统容易受到干扰的破坏。但是通常生态系统的阻抗稳定性还与植被的异质化程度密切相关。评价区生态系统较为简单，植被类型单一，异质化程度不高，因此评价区生态系统阻抗稳定性较弱。

2）恢复稳定性

生态系统的恢复稳定性就是系统被改变后返回原来状态的能力。评价区内主要生态系统为荒漠化草原生态系统，以灌木林地和草地为主，地表植被遭受扰动

后其繁殖能力和恢复能力相对较强，因此荒漠化草原生态系统具有一定的恢复稳定性。

综上所述，评价区生态系统的生产力不高，以荒漠化草原生态系统为主，区域植被类型较为简单，评价区生态系统结构与功能的稳定程度不高，阻抗稳定性较弱，易受干扰破坏，但破坏后具有一定的恢复能力。

4.3 地表沉陷和生态回顾性影响评价

4.3.1 地表沉陷发生情况

4.3.1.1 北部区采煤形成采空区情况

截至 2025 年 6 月，2032 盘区累计开采 2-2 煤工作面 2 个，目前正在开采 23203 工作面，形成采空区面积 2.23 km^2，2032 盘区 3 个已开采工作面情况详见图 4.3-1 和表 4.3-1。

表 4.3-1　2032 盘区已开采工作面情况表

工作面编号	开采时间	宽度m	高度m	回采长度m
23201	2023.6-2024.4	342.4	3.83	3178.60
23202	2024.4-2025.1	342.4	3.95	3178.48
23203	2025.1-	330.1	3.90	321.08

4.3.1.2 北部区开采工作面地表岩移观测成果

2021 年 12 月 16 日，隆德煤矿取得国家生态环境部《关于中国华电神木县隆德矿业有限责任公司陕西榆神矿区三期规划区隆德煤矿 500 万吨/年改扩建工程项目环境影响报告书的批复》（环审〔2021〕105 号）。根据环评批复文件要求，项目工程建设期、运营期应严格落实综采限厚开采等保水采煤措施以及日常监测监控措施。为减缓开采对生态环境影响，需建立地表沉陷岩移观测和生态监测系统，开展地表沉陷岩移变形跟踪观测和生态系统跟踪监测。结合隆德煤矿采掘接续规划，选取北部区 23201 工作面为研究对象，通过地表移动观测、无人机航测、GNSS 连续监测以及 InSAR 卫星遥感监测 4 种方法，进行相应的地表沉陷和生态受影响特征研究。

隆德煤矿 23201 工作面开采 2^{-2} 煤，煤层厚度为 3.45～4.21m，平均采厚 3.83m，倾角小于 1°，开采长度 3178.6m，面宽为 342.4m。回采开始时间为 2023 年 6 月

30 日，结束时间为 2024 年 4 月 18 日，开采期 293 天，工作面开采速度平均为 10.8m/d。工作面井上下对照及开采情况如图 4.3 和图 4.3 所示。

项目组人员根据 23201 工作面地质采矿条件及现有资料，并参考相关规程规范，于 2023 年 4 月 17 日～6 月 3 日完成了 23201 工作面采前的地表移动观测站布设、无人机航测、GNSS 自动监测系统安装调试以及 InSAR 数据的提取，在此基础上对各类数据进行了整理、融合、分析和研究，总结了 23201 工作面地表移动变形规律、植被覆盖变化趋势等成果，编制了《神木县隆德矿业有限责任公司隆德煤矿 219 工作面地表沉陷岩移观测和生态监测工程》总体实施方案（简称总体实施方案）。

（1）观测站基本情况

基于常规地表移动观测站的设计方案，结合研究区具体实际，共布设地表移动观测站点 213 个；其中，开切眼侧走向观测线（A 线）监测点 34 个，倾向观测线（B 线）监测点 68 个；停采线侧倾向观测线（C 线）监测点 71 个，走向观测线（D 线）监测点 40 个；具体点位分布情况如图 4.3 所示。

（2）观测结果

1）根据隆德煤矿 23201 工作面实测地表移动角量参数，排除外部干扰，综合分析后确定隆德煤矿 23201 工作面地表移动角量参数如下：

①走向边界角 63.6°，上山边界角 54°，下山边界角 43.7°；

②走向移动角 84.4°，上山移动角 83.7°，下山移动角 84.1°；

③走向裂缝角 75.5°；

④走向充分采动角 62.2°，上山充分采动角 52.7°，下山充分采动角 53.5°；⑤最大下沉角 84.2°；

⑥起动距 69.6m。

2）综合隆德煤矿 219 工作面 4 条观测线的地表移动实测数据拟合求取的概率积分法地表移动计算参数如下：下沉系数 q=0.593，水平移动系数 b=0.328，主要影响角正切 tanβ=2.28，下山边界拐点偏移距 S1=72.5m，上山边界拐点偏移距 S2=75m，走向切眼侧拐点偏移距 S3=60m，走向停采线侧拐点偏移距 S4=60，开采影响传播角 θ0=90°。

表 4.3-2　隆德煤矿 219 工作面地表移动角量参数取值

角量参数		219工作面
边界角	走向	6 3.6°
	上山	54°
	下山	43.7°
移动角	走向	84.4°
	上山	83.7°
	下山	84.1°
裂缝角	走向	75.5°
	上山	上山方向开采范围外未见裂缝
	下山	上山方向开采范围外未见裂缝
充分采动角	走向	62.2°
	上山	52.7°
	下山	53.5°
最大下沉角		84.2°
启动距		69.6

4.3.1.3 北部区沉陷区裂缝情况

煤矿开采由于采空区上覆岩层受重力影响，地表裂缝在采空区地表广泛发育，严重影响区内地质环境，包括地表建筑、道路、植被等。为掌握工作区采煤沉陷引起地裂缝动态发育过程，对区域动态裂缝开展无人机周期性观测，并绘制各期次地裂缝分布图。

北部区地面为风积沙地貌，地形西北高，东南低，地势较平坦，工作区域采空区裂缝较多，裂缝在形状上表现为直线状、折线状和分叉状，且面积较小、宽度较窄，具有良好的线性特征。

通过无人机摄影测量成果中的正射影像图和实景三维模型，对开采活动引起的地表裂缝进行了识别和分析。分析结果显示，共识别出 485 条地表裂缝，其中最长裂缝为 106m，最短为 0.35m。长度超过 50m 的裂缝，共计 13 条，这些裂缝主要分布在沉陷区的西北部。裂缝最宽处约 0.25m，同样位于沉陷区的西北向。地表裂缝情况如图 4.3 所示。采空区上方的植被主要分布沙生草本植物和沙蒿为主的沙生灌木，调查中未发现植物生长受到明显影响。

4.3.1.4 北部区 23201 工作面生态变化监测结果

根据《神木县隆德矿业有限责任公司隆德煤矿 219 工作面地表沉陷岩移观测和生态监测工程》无人机获取的 DEM 地表沉陷数据差值校核结果，监测区域开采

前后呈现明显沉降趋势，且沿掘进方向呈环带状逐步扩大此外开采区域外围西南部受影响区域大于东北区域，处于开切眼附近的沉降中心随着开采的不断进行而发生变化。

利用多光谱影像进行生态变化趋势分析得知随着采矿作业的逐步推进，采矿区植被群落受到一定程度影响，植被覆盖度由最初的 16.1%下降到 7.1%。从 2024 年 3 月 8 日开始，矿区人员开始人为干预恢复植被生态系统，直至采矿作业完成，矿区人员对整个矿区进行了大规模的人工造林和其他修复措施，在自然恢复 4 个月后（2024 年 8 月 27 日），监测区内植被覆盖度达到 23.4%，是原生态系统的 1.45 倍。采矿活动虽对原生态系统的植被覆盖度有显著的负面影响，但通过有效的植被恢复措施，植被覆盖度不仅可以恢复到采矿前的水平，甚至可以超过原有水平，使生态系统更加强健。

4.3.2 地表沉陷影响

（1）村庄受影响情况

目前开采区域涉及到 2 个村庄——黑龙沟村和大界村，黑龙沟村位于工业场地保护煤柱范围内，大界村位于井田境界保护煤柱范围内，根据现场调查，这两个村庄未受开采沉陷影响。

（2）对瑶镇水库水源地保护区的影响调查

北部区目前开采区域与瑶镇水库水源地保护区距离较远，因此采煤沉陷对水源保护区基本无影响。

（3）对靖神铁路的影响调查

根据现场调查，靖神铁路未受沉陷影响。

（4）对臭柏的影响调查

根据 2024 年的《隆德煤矿井田内臭柏灌丛生长现状调查报告》，井田内臭柏生长状况良好，与采空区内外臭柏生长情况无明显差异。

4.3.3 工程占地区生态影响

北部区风井场地和联络道路正在建设，共占地 5.68hm^2。根据遥感解译成果与工程范围叠加结果，工程占地类型主要为灌木林地和其他草地，分别为 5.52hm^2 和 0.16hm^2；占地范围灌木种主要有黑沙蒿、花棒等当地常见种，草本有华北白前、

沙鞭等，无重点保护物种。

4.3.4 区域生态环境影响

以井田境界外扩 1km 作为生态影响回顾评价范围，面积总计 7646.87 hm^2。

4.3.4.1 土地利用格局变化

根据土地利用现状分类标准(GB/T21010-2017)，评价区 2022 年、2024 年解译结果及变化情况详见表 4.3-3，分布见图 4.3-6。

表 4.3-3　回顾性评价范围内土地利用类型统计表

一级类	二级类	2022年		2024年		变化	
名称	名称	面积(hm^2)	比例	面积(hm^2)	比例	面积(hm^2)	比例
耕地	水浇地	36.59	0.48%	35.52	0.46%	-1.07	-0.01%
林地	乔木林地	103.96	1.36%	103.96	1.36%	/	/
	灌木林地	6857.03	89.67%	5763.01	75.36%	-1094.02	-13.54%
	其他林地	7.67	0.10%	7.67	0.10%	/	/
草地	其他草地	515.95	6.75%	500.12	6.54%	-15.83	-0.20%
工矿仓储用地	采矿用地	41.97	0.55%	41.71	0.55%	-0.26	0.00%
住宅用地	农村宅基地	13.40	0.18%	13.40	0.18%	/	/
公共管理与公共服务用地	公用设施用地	/	/	3.36	0.04%	3.36	0.04%
交通运输用地	铁路用地	26.57	0.35%	26.57	0.35%	/	/
	公路用地	6.73	0.09%	6.73	0.09%	/	/
	农村道路	17.92	0.23%	18.77	0.25%	0.85	0.01%
水域及水利设施用地	河流水面	0.73	0.01%	0.73	0.01%	/	/
	水库水面	0.20	0.00%	0.20	0.00%	/	/
	坑塘水面	3.14	0.04%	3.14	0.04%	-0.05	0.00%
其他土地	沙地	14.95	0.20%	10.61	0.14%	-4.35	-0.05%
光伏电板区域		/	/	1111.37	14.53%	1111.37	13.75%
合计		7646.81	100.00%	7646.87	100.00%	/	/

根据遥感解译结果，可以发现 2022 年至 2024 年，灌木林地和其他草地和灌木林地呈减少趋势，公用设施用地和农村道路呈增加趋势，主要变化区域发生评价区东北部和南部。分析其变化原因主要是这几年当地响应国家清洁能源号召，在评价区安装了很多光伏电板，升压站和进场道路建设造成了灌木林地和其他草地的小面积损失。说明采煤对于井田植被的变化并无决定性作用，主要还是受其

他建设项目的影响。

4.3.4.2 植被类型变化

评价区 2022 年和 2024 年植被类型变化情况见表 4.3-4 和图 4.3-7。

表 4.3-4 回顾性评价范围内主要植被类型统计表

植被类型	2022年		2024年		变化	
	面积(hm^2)	比例	面积(hm^2)	比例	面积(hm^2)	比例
小叶杨、榆树等落叶阔叶林	103.96	1.36%	103.96	1.36%	/	/
沙柳灌丛	157.99	2.07%	160.78	2.10%	2.79	0.03%
臭柏灌丛	37.27	0.49%	37.50	0.49%	0.23	0.00%
黑沙蒿灌丛	6661.82	87.12%	5564.73	72.77%	-1097.09	-13.59%
赖草、华北白前、糙隐子草草丛	515.96	6.75%	500.12	6.54%	-15.84	-0.20%
农田植被	36.59	0.48%	35.52	0.46%	-1.07	-0.01%
樟子松苗圃地	7.67	0.10%	7.67	0.10%	/	/
其他无植被区	125.61	1.64%	1236.59	16.17%	1110.98	14.53%
合计	7646.87	100.00%	7646.87	100.00%	/	/

根据遥感解译结果，可以发现 2022 年至 2024 年评价区植被主要为黑沙蒿灌丛面积的减少，赖草、沙蓬、华北白前等草丛面积的减少，同时非植被区域面积呈上升趋势，主要是光伏电板的安装区域，其升压站和进场道路建设造成了灌草丛的小面积损失。此外，沙柳灌丛和臭柏灌丛有小面积的增加，沙柳灌丛主要在沟谷区域，臭柏灌丛主要在评价区北部。说明采煤对于井田植被的变化并无决定性作用，主要还是受气候变化和其他建设项目的影响。

4.3.4.3 植被覆盖度变化趋势

评价区植被覆盖度类型变化见表 4.3-5 和图 4.3-8。

表 4.3-5 回顾性评价区植被覆盖度统计表

植被类型	2022年		2024年		变化	
	面积(hm^2)	比例	面积(hm^2)	比例	面积(hm^2)	比例
极低覆盖度	665.78	8.71%	663.01	8.67%	-2.77	-0.04%
低覆盖度	2174.35	28.43%	2123.20	27.77%	-51.15	-0.67%
中覆盖度	3666.33	47.95%	2790.41	36.49%	-875.92	-11.45%
中高覆盖度	854.49	11.17%	668.02	8.74%	-186.47	-2.44%
高覆盖度	175.26	2.29%	176.25	2.30%	0.99	0.01%
水域	4.07	0.05%	4.07	0.05%	/	/

植被类型	2022年		2024年		变化	
	面积(hm^2)	比例	面积(hm^2)	比例	面积(hm^2)	比例
建设用地	106.59	1.39%	110.54	1.45%	3.95	0.05%
光伏区域	/	/	1111.37	14.53%	1111.37	14.53%
合计	7646.87	100.00%	7646.87	100.00%	/	/

由上表可知，评价区内中覆盖度和中高覆盖度面积大幅度减少，主要是光伏电板安装的区域。极低覆盖度度和低覆盖度面积稍微减少，但高覆盖度面积和建设用地面积小幅度增加。结合土地利用图可知，此区域灌丛群落占比较高，且灌从生长受降雨影响显著。低覆盖度减少和高覆盖度增加是由于区域气候暖湿化，及地方政府和矿方开展喷播草籽、人工植树等措施有关；中覆盖度和高覆盖度减少是受光伏电板的影响。综上，说明本项目未对植被覆盖度产生明显影响。

4.3.4.4 沉陷区植被生长情况

沉陷区生长植物以灌木和草本植物为主，乔木仅有零星分布。由于灌木和草本生长主要利用地表降水，地下水位的变化对其基本没有影响。根据现场调查，沉陷区灌木、草本的生长情况和覆盖度与沉陷区外无明显差异。

沉陷区内零星分布的榆树生长情况良好，有自然更新植株；人工种植的樟子松小树和苗圃生长良好。

4.3.4.5 土地荒漠化变化趋势

评价区荒漠化土地类型的变化见表 4.3-6 和图 4.3-9。

表 4.3-6 回顾性评价区土地荒漠化统计表

植被类型	2022年		2024年		变化	
	面积(hm^2)	比例	面积(hm^2)	比例	面积(hm^2)	比例
极重度荒漠化	665.78	8.71%	663.01	8.67%	-2.77	-0.04%
重度荒漠化	1630.76	21.33%	1592.40	20.82%	-38.36	-0.50%
中度荒漠化	3318.20	43.39%	2623.61	34.31%	-694.59	-9.08%
轻度荒漠化	1557.45	20.37%	1198.62	15.67%	-358.83	-4.69%
非荒漠化	364.02	4.76%	343.26	4.49%	-20.77	-0.27%
水域	4.07	0.05%	4.07	0.05%	0.00	0.00%
建设用地	106.59	1.39%	110.54	1.45%	3.95	0.05%
光伏电板区域	/	/	1111.37	14.53%	1111.37	14.53%
合计	7646.87	100.00%	7646.87	100.00%	/	/

由上表可知，评价区土地荒漠化程度总体变化不大，表中呈现的降低基本上与光伏电板区域的面积一致。

4.3.5 地表沉陷和生态回顾性影响结论

根据现场调查和遥感解译结果，现有工程永久占地范围内影响的主要土地利用类型为灌木林地和其他草地，主要植物种为黑沙蒿、花棒、华北白前、沙鞭等，占地造成部分地表植被的损失。但评价区植物生长并未受到井田开采的影响，灌木植被仍以黑沙蒿为主要建群种。由井田开采后造成的地下水水位下降对评价区植被基本无变化的趋势，可以发现本区域植被的生长与地下水的关系并不密切。综上所述，除井田开采造成部分地表植被的永久损失外，整体并未给区域生态环境造成显著变化。

4.4 地表沉陷影响评价

4.4.1 地表沉陷预测方案

4.4.1.1 保护煤柱留设

本项目设计对井田内主要建构筑按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》及勘查报告留设保护煤柱，本次评价提出建设单位在实际开采过程中要加强岩移观测，根据实测相关参数留设保护煤柱，确保需要保护建构筑不受沉陷影响。设计对各保护目标留设煤柱如下：

（1）井田境界煤柱

井田境界煤柱宽度按 20m 留设。

（2）北区风井场地保护煤柱

北区风井场地按 II 级保护级别的 15m 宽围护带设置保护范围，自此基础上按沙层移动角 30°，表土层移动角 45°，基岩移动角 δ=73°，β=73°，γ=75°，采用剖面法留设保护煤柱。经计算，不同煤层煤柱留设宽度为 91-148m。

（3）主要巷道保护煤柱

大巷两侧煤柱宽度各留 80m（按巷中线计），大巷煤柱总宽度 160m。

（4）靖神铁路保护煤柱

靖神铁路按III级保护级别的 10m 宽围护带设置保护范围。在此基础上按沙层

移动角 30°，土层移动角 45°，基岩移动角 δ=73°、β=73°、γ=75°，采用剖面法留设保护煤柱，煤柱宽度 89-153m。

（5）瑶镇水库水源地准保护区保护煤柱

瑶镇水库水源地位于井田外，一级保护区、二级保护区与井田北边界的最近距离分别约 709m 和 365m。瑶镇水库水源地准保护区维护带按边界外侧留设 10m，按沙层移动角 30°，表土层移动角 45°，基岩移动角 73°，采用剖面法留设保护煤柱，保护煤柱宽度 107-169m。

（6）限采区及充填区域

井田内第四系松散沙层厚度 2.40～102.70m，平均 42.77m，水位埋深 1.94～72.48m，为避免开采后导通第四系含水层，设计经计算，在可能导通的区域设置了限采高区及充填区：2032 盘区 23201-23208 工作面和 3031 盘区 33103-33108 工作面为限厚开采区域，2031 盘区 23101-23107 工作面为充填开采区域。

4.4.1.2 地表沉陷预测参数

（1）非充填开采区域预测参数选取

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》：地表移动变形计算的主要输入参数有下沉系数 q、主要影响角正切 tanβ、水平移动系数 b、拐点移动距 S 及影响传播角 θ。这些参数的取值主要与煤层开采方法、顶板管理方法、上覆岩层性质、重复采动次数以及采深采厚比等因素有关。

本矿已经开展了地表岩移观测工作，中煤科工集团天地科技股份有限公司根据实测结果编制完成《隆德煤矿 219 工作面地表沉陷岩移观测和生态监测服务工作总结报告》(2025.03)。

综合隆德煤矿 219 工作面 4 条观测线的地表移动实测数据拟合求取的概率积分法地表移动计算参数如下：下沉系数 q=0.593，水平移动系数 b=0.328，主要影响角正切 tanβ=2.28，下山边界拐点偏移距 S1=72.5m，上山边界拐点偏移距 S2=75m，走向切眼侧拐点偏移距 S3=60m，走向停采线侧拐点偏移距 S4=60m，开采影响传播角 θ0=90°。上述实际观测值与陕西榆神矿区三期规划区隆德煤矿 500 万吨/年改扩建工程项目》环境影响报告书确定的下沉系数 q=0.6，水平移动系数 b=0.4 基本一致。因此本次环境影响评价继续沿用原有 500 万吨环评结论。

本次地表沉陷预测参数按实测回归值进行预测，地表移动变形实测回归值见

表 4.4-1。

表 4.4-1　隆德煤矿地表移动变形实测回归值

序号	参数	符号	单位	参数值	备注
1	下沉系数	q		0.60	$q_{复}$按0.80
2	主要影响角正切	$tg\beta$		2.0	
3	水平移动系数	b		0.30	
4	拐点偏移距	S	m	0	H为平均采深
5	影响传播角	θ	deg	90-0.5α	

（2）充填开采区域预测参数选取

矿方计划对 2031 盘区 23101-23107 工作面作为充填开采区域，采用胶结膏体充填。根据充填开采设计方案，工作面采空区充填率为 85%，本次评价根据该充填率计算等效采高，采用各工作面等效采高进行沉陷预测，沉陷预测参数不变，见表 4.4-1。

2031 盘区采取胶结膏体充填后，下覆煤层不需要再考虑充填保水采煤，仅采用非胶结膏体工艺处理煤矸石，充填率仅为 15%，对减沉作用不大，本次沉陷按最不利影响进行预测，不再考虑非胶结充填的减沉影响。

4.4.1.3 地表沉陷预测方案

根据盘区划分和接续计划，本次评价分 3 个阶段进行沉陷预测，阶段划分情况见表 4.4-2。

表 4.4-2　沉陷预测方案

预测阶段	开采区域	最大采厚（m）	开采时段（a）
第一阶段	2032盘区、2031盘区（23101工作面、23102工作面、23103工作面）、3032盘区（30201-30206工作面）、4032盘区（43201-43202工作面）开采完毕	8.04	1-5.5
第二阶段	2031盘区、2032盘区、3031盘区（33101-33103工作面）、3032盘区、4031盘区（43101-43103工作面）、4032盘区、5232盘区（523201-523205工作面）开采完毕	9.63	5.5-10
第三阶段	剩余可采煤层开采完毕	13.49	10-18.8

4.4.1.4 地表移动变形预测结果

根据以上参数，结合本矿井实际，各阶段地表主要移动变形情况预测如下：

（1）第一阶段

结合第一阶段有关参数，预测第一阶段开采后主要变形最大值统计见**表 4.4-3**。

表 4.4-3 第一阶段开采后地表变形最大值表（1-5.5a）

开采区域	最大下沉（mm）	倾斜(mm/m)	曲率(10⁻³/m)	水平移动（mm）	水平变形(mm/m)	下沉面积（km²）
2032盘区、2031盘区（23101工作面、23102工作面、23103工作面）、3032盘区（30201-30206工作面）、4032盘区（43201-43202工作面）开采完毕	4971.531	6.037	0.501	201.122	10.302	14.089

第一阶段开采结束后地表沉陷面积为 14.089 km²，最大下沉值约 4971.521 mm。

（2）第二阶段

结合第二阶段有关参数，预测第二阶段开采后主要变形最大值统计见表 4.4-4。

表 4.4-4 第二阶段开采后地表变形最大值表（5.5-10a）

开采区域	累计最大下沉（mm）	倾斜(mm/m)	曲率(10⁻³/m)	水平移动（mm）	水平变形(mm/m)	下沉面积（km²）
2031盘区、2032盘区、3031盘区（33101-33103工作面）、3032盘区、4031盘区（43101-43103工作面）、4032盘区、5232盘区（523201-523205工作面）开采完毕	6186.562	10.421	1.018	515.637	13.338	16.474

第二阶段开采结束后地表沉陷面积为 16.474 km²，最大下沉值约 6186.562 mm。

（3）第三阶段（北部区开采完毕）

结合第三阶段有关参数，本次预测第三阶段开采后主要变形最大值统计见表 4.4-5。

表 4.4-5　第三阶段开采后地表变形最大值表（10-18.8a）

开采区域	累计最大下沉（mm）	倾斜(mm/m)	曲率(10^{-3}/m)	水平移动（mm）	水平变形(mm/m)	累计下沉面积（km²）
剩余可采煤层开采完毕	8733.590	59.842	1.990	2991.326	33.131	19.053

北部区开采结束后地表沉陷面积为 19.053 km^2，最大下沉值为 8733.590 mm。

（4）动态移动变形预测

随着采空区面积的增大，沉陷区的范围不断扩大。在这一过程中，地表点承受的移动变形情况可以分为以下三类：

1）动态变形

对于稳定后的移动盆地来说，这些地表点处于中部充分采动区。地表点每次只承受一层煤开采所引起的变形影响（倾斜、曲率、水平移动和水平变形）。

2）永久变形

这类地表点处于矿井或永久性保护煤柱的边缘，煤层开采完且地表移动稳定后，其变形、移动值均达到一定值不再变化。

3）半永久性的变形

这类地表点处于采区边界或临时性煤柱边界上方，采区或煤柱外煤层开采时，具有永久性变形的性质，但在其相邻采区或煤柱开采时，这些永久性变形又逐步被抵消，最终地表处于无变形状态或少量残余变形状态。

（5）地表移动变形时间及最大下沉速度预测

1）地表移动变形时间

井下开采引起地表发生移动变形，到最终形成稳定的塌陷盆地，这一过程是渐进而相对缓慢的，采煤工作面回采时，上覆岩层移动不会立即波及地表。地表的移动是在工作面推进一定距离后才发生的。随着采煤工作面的推进，在上覆岩层中依次形成冒落带，裂隙带、弯曲下沉带并传递到地表，使地表产生移动变形。这一过程所需的时间与采深有关，其关系可用如下经验公式表示：

$T = 2.5 \times H(d)$（H0＜400m 时）

式中：T—工作面开始回采至地表开始产生移动变形所需时间，d;

H—开采深度，m。

本次沉陷预测范围内开采深度为 99.47-402.38m，经计算，地表移动变形时间为 0.68-2.76a。

2）最大下沉速度

$$V_0 = K\frac{W_{cm} * C}{H}$$

式中：K——系数（1.2）；

Wcm——工作面最大下沉值（mm）；

C——工作面推进速度（m/d）；

H——平均开采深度（m）。

通过综合计算，23201 工作面（限厚开采区）开采后，地表最大下沉速度值约 156.46mm/d；23101 工作面（充填开采区）开采后，地表最大下沉速度值约 4.42mm/d。

（7）地表裂缝预测

评价范围内煤层埋深在 99.47-402.38m 之间，由于地表基本被第四系风积沙所覆盖，在采区边界基本不会产生较大的地表裂缝。

4.4.2 地表沉陷影响分析

4.4.2.1 地表沉陷对土地资源的损害

（1）采煤对地表土地资源的损害程度分级标准

结合井田开采煤层赋存地质特点、采煤地表移动变形特征，根据国土资源部《土地复垦方案编制规程（井工煤矿）》附录 B 采煤沉陷土地损毁程度分级参考标准，本次环评将评价区地表土地损害程度划分为轻度影响区、中度影响区、重度影响区三种类型（分级标准见表 4.4-6）。

表 4.4-6 采煤沉陷土地损毁程度分级参考标准

土地利用类型	损毁等级	水平变形 mm/m	附加倾斜 mm/m	下沉/m	沉陷后潜水位埋深/m	生产力降低/%
林草地	轻度	≤10.0	≤20.0	≤2.0	≥1.0	≤20.0
	中度	10.0～20.0	20.0～50.0	2.0～6.0	0.3～1.0	20.0～60.0
	重度	＞20.0	＞50.0	＞6.0	<0.3	＞60.0

注：附加倾斜指受采煤沉陷影响而增加的倾斜（坡度）；
任何一项指标达到相应标准即认为土地损毁达到该损毁等级

（2）采煤对土地资源损害程度及范围

一阶段开采形成沉陷面积 14.09 km^2，沉陷区土地损害程度以轻度损害为主；二阶段开采形成沉陷面积 16.47 km^2，沉陷区土地损害程度轻度、中度和重度损害面积相差不大，全井田开采形成沉陷面积 19.05 km^2，沉陷区土地损害程度以轻度和中度损害为主。

表 4.4-7　评价区各类土地利用类型损害面积统计表

时段	土地利用类型		损毁面积（hm²）			
			轻度损毁	中度损毁	重度损毁	合计
第一阶段	林地	乔木林地	0.20	0.32	/	0.52
		灌木林地	565.85	516.04	/	1081.89
		其他林地	0.05	/	/	0.05
		小计	566.1	516.36	/	1082.14
	草地	其他草地	194.87	/	/	194.87
	道路	农村道路	1.27	2.89	/	4.16
	其他土地	沙地	0.42	0.50	/	0.92
		光伏区域	117.29	9.22	/	126.51
		合计	117.71	9.72	/	126.93
	合计		879.95	528.97	/	1408.93
第二阶段	林地	乔木林地	0.20	0.32	/	0.52
		灌木林地	498.26	549.54	247.26	1295.06
		其他林地	0.38	/	/	0.38
		小计	498.84	549.86	247.26	1295.96
	草地	其他草地	64.40	86.73	49.52	200.65
	道路	农村道路	1.01	0.53	2.58	4.12
	其他土地	沙地	0.40	0.01	0.49	0.90
		光伏区域	100.67	41.14	3.93	145.74
		合计	101.07	41.15	4.42	146.64
	合计		665.32	678.27	303.78	1647.36
全井田	林地	乔木林地	0.20	0.32	/	0.52
		灌木林地	247.73	271.81	778.26	1297.80
		其他林地	1.04	/	/	1.04
		小计	248.97	272.13	778.26	1299.36
	草地	其他草地	24.54	36.69	149.74	210.96
	道路	农村道路	1.35	0.49	2.87	4.71
	其它土地	沙地	0.36	0.07	0.50	0.93
		光伏区域	71.98	202.60	114.79	389.37
		合计	72.34	202.67	115.29	390.30
	合计		347.20	511.98	1046.16	1905.33
注：乔木林地包括零星分布的乔木，多为旱柳。						

4.4.2.2 地表沉陷对地表形态、地形地貌影响分析

隆德煤矿位于陕北黄土高原北部，毛乌素沙漠东南缘，地貌单元以沙丘沙地为主，地表基本被第四系风积沙所覆盖。隆德煤矿西部高东部低，总体海拔高程在+1095～+1225m 间，相对高差约 130m。

煤层开采后，其上覆岩层因失去支撑作用自下而上发生冒落、裂隙和移动、整体弯曲下沉，最终在地表形成沉陷区，在沉陷区开采边界附近会出现一些下沉台阶。

本井田开采地表沉陷变形的特点主要表现在以下几个方面：

（1）地表下沉是逐步形成的，历经时间较长；

（2）煤层累计开采厚度大，累计下沉较大，井田开采后从宏观上看将形成较大的下沉盆地。

（3）井田煤层为缓倾斜煤层，主要表现为地形整体下沉。由于地表基本被第四系风积沙所覆盖，在采区边界基本不会产生地表裂缝，可能形成比较明显的沉陷台阶。

（4）井田内开采引起的地表下沉量相对于地表本身的落差要小得多；区域地表潜水位埋深较浅，全井田开采后存在可能积水区域。

（5）本井田地表沉陷表现为整体下沉，阶地、裂缝较多出现在四周，且很快自然弥合，对地表地形地貌影响相对较轻。

（6）开采后造成的地表沉陷形式主要是塌陷槽、塌陷盆地，破坏了原始地貌的完整性，造成与周围自然景观的不相协调，对生态景观有一定的负面影响。

总体看，矿井开采对地表形态和地形标高会产生一定的影响，地表沉陷对井田区域总体地貌类型影响不大。

4.4.2.3 地表沉陷对浅层地下水补、径、排的影响

（1）地表沉陷对浅层地下水补、径、排影响分析

隆德煤矿总体海拔高程在+1095～+1225m 间，相对高差约 130m。第一阶段（0-5.5a）开采完后，开采区最大下沉值约为 4.97m；第二阶段（5.5-10a）开采结束后最大下沉值约 6.19m；全井田（10-18.8a）开采结束后最大下沉值为 8.73m。全井田开采后南北向和东西向地形走向总体不变，地形高差稍有加大。沉陷下沉是一个缓慢的过程，期间在大自然的作用下，地表土壤不断发生着搬运、堆积，

因此，地表沉陷对井田区域总体地貌类型影响不大。同时根据地下水环境影响分析，井田采煤导水裂缝不会直接破坏潜水含水层，因此地表沉陷不会改变井田总体径流方向。

4.4.2.4 地表沉陷对村庄的影响

评价范围内共有 3 个村庄，为大界村、黑龙沟村和袁家沟。大界村位于井田开采边界外 258m 处（靖神铁路北侧），袁家沟村位于井田东南边界外 940m 处，黑龙沟村位于斜井廊道东侧，距离沉陷边界线约 1400m。

根据地表沉陷预测结果可知（图 4.4），村庄不在沉陷影响范围内，因此村庄均不受开采沉陷影响。

4.4.2.5 地表沉陷对地表水的影响分析

（1）秃尾河及湿地、河道管理范围

秃尾河及神木秃尾河湿地、秃尾河河道管理范围，井田东边界距秃尾河及其河道管理范围 539m，距秃尾河湿地 264m，根据地表沉陷预测结果，井田东边界处最大沉陷影响半径约 110m，远小于 264m，因此秃尾河河床及湿地、河道管理范围不会受到开采沉陷的影响，其河流向、水体功能、行洪功能亦不会受到开采沉陷影响。

（2）袁家沟河

袁家沟河位于井田东南边界外。根据沉陷预测结果，袁家沟河河道不受采煤沉陷影响，其河流向、行洪功能亦不会受到开采沉陷影响。

（3）沙井子海子

沙井子海子位于井田内北部水源地保护区避让区，现状总面积 3400m^2，距开采边界约 797m。根据地表沉陷预测结果，沙井子海子不在沉陷范围内，因此沙井子海子不受开采沉陷影响。

4.4.2.6 地表沉陷对采兔沟水库、瑶镇水库水源地保护区的影响分析

（1）瑶镇水库水源地保护区

瑶镇水库位于井田东北边界外秃尾河（井田河段）上游位置，瑶镇水库水源地保护区位于井田东北部，水源地位于井田范围外，设计在瑶镇水库水源地准保护区边界外留设保护煤柱。根据地表沉陷预测结果，沉陷影响范围不会涉及瑶镇

水库水源地保护区。

（2）采兔沟水库

采兔沟水库位于井田东边界外秃尾河（井田河段）下游位置，距井田东边界最近距离约 5.4km，不在沉陷影响范围内，因此采兔沟水库不会受到开采沉陷的直接影响。采兔沟水库补给水主要来自秃尾河，少部分来自黑龙沟。根据前述分析，黑龙沟主要来自沟两侧出露泉水补给，沉陷对其影响较小，因此开采沉陷对采兔沟水库汇水影响有限。

4.4.2.7 地表沉陷对线性工程的影响分析

（1）地表沉陷对靖神铁路的影响分析

靖神铁路北起神木西，南至红石峡与包西铁路接轨。经过井田西部，井田内长约 5.2km，北部区内长约 2.2km，经过一、二盘区北部。经计算，设计已对其留设 89-153m 的保护煤柱。根据地表沉陷预测结果，沉陷影响范围不会涉及靖神铁路，因此靖神铁路不会受到开采沉陷的影响。

（2）地表沉陷对北元 300MW 光伏发电项目 110KV 输电线路的影响分析

北元 300MW 光伏发电项目 110KV 输电线路新建送出线路总长度为 20km，井田内长约 9.71km，经过一、二盘区北部。该输电线路位于靖神铁路保护煤柱范围内。根据地表沉陷预测结果，沉陷影响范围不涉及该输电线路工程，因此 110KV 输电线路不会受到开采沉陷的影响。

4.4.2.8 地表沉陷对评价区臭柏生长的影响分析

根据《毛乌素沙地臭柏根系分布及根量》研究表明臭柏根系分布深度约 2.0m，水平延伸幅度达 1.0m；其根量主要集中在 0～60cm 的土层内，占根系总量的 60%～70%，呈倒金字塔型分布，即臭柏生长用水主要靠大气降水补给，生长用水与地下水基本无关。因此，沉陷发生初期可能会使臭柏生长受到一些影响，但现有采空区的臭柏生长良好，与井田外臭柏生长情况无明显差异，说明臭柏生长受沉陷的影响轻微，可以自然恢复。

4.4.2.9 地表沉陷对臭柏自然保护区的影响分析

臭柏自然保护区位于井田北、西、南外，保护区实验区距北部区北边界、南边界最近距离均为 1.9km。根据地表沉陷预测结果，最大沉陷范围在井田境界内，

因此臭柏自然保护区不会受到开采沉陷的影响。

4.4.2.10 地表沉陷对公益林、天然林的影响

本井田内 90%以上的面积为公益林，35%以上的植被为天然林，公益林和天然林大部分为灌木林地，只有少量零星的乔木生长，植被类型主要为低矮的沙生植被，该类植被的典型特征为干旱环境下的根系发达。采煤沉陷可能会导致林地土壤养分与保水功能下降，对其生长造成一定影响，严重时会出现林木倾斜、歪斜，一般乔木受影响较大，灌木受影响较小。

根据本次 2032 盘区开采影响回顾性评价，现有采空区的植被生长良好，与井田外植被生长情况、植被覆盖度无明显差异。因此地表沉陷一般不会影响大面积的公益林、天然林正常生长，但应在采煤的同时及时采取植被恢复、封育措施。

4.4.2.11 地表沉陷对秃尾河湿地的影响分析

根据地表沉陷预测结果，北部采区东边界处最大沉陷影响半径约 110m，秃尾河湿地距北部区东边界距离约 264m，因此湿地不在沉陷影响范围内，不受开采直接影响。根据地下水预测结果，在第三阶段井田开采后，地下水影响范围不涉及秃尾河河道，远小于地下水位年际和年内波动，因此采煤对植被生长影响轻微。

综上所述，在保证瑶镇水库下泄水量的前提下，根据地表沉陷和地下水预测结果，秃尾河湿地基本不受采煤影响。

4.4.2.12 地表沉陷对油气田的影响

中国石油化工股份有限公司华北油气分公司采气一厂油气资源矿业权与本井田重叠区重叠面积约 854.47hm^2，中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司与本井田重叠区面积较大，井田内面积约 2398.44hm^2（包括与 201 盘区的重叠部分）。

中国石化股份有限公司华北分公司采气一厂与隆德矿业有限责任公司经沟通、协商，于 2019 年 1 月 28 日签订了《中国石化股份有限公司华北分公司采气一厂与隆德矿业有限责任公司互不影响和权益保护协议》，后续阶段采煤和采气互不影响。中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司与隆德矿业有限责任公司经沟通、协商，于 2020 年 4 月 7 日签订了《神木气田米 38 区与隆德煤矿及扩大区互不影响和权益保护协议》，后续阶段采煤和采气互不影响。

4.5 生态环境影响评价

4.5.1 建设期生态影响评价

本项目主要变更内容为北区风井场地、通向风井场地的联络道路和矿井水输送管线。

4.5.1.1 建设期各工程对环境的影响分析

风井场地、联络道路、矿井输水管线的施工建设需要平整场地、开挖地表，直接造成施工区域内地表植被的完全破坏及施工区域影响范围内植被不同程度的破坏，植被的破坏还将直接影响土壤侵蚀的程度。因此，主要建设工程对场地附近生态环境的不利影响主要体现在工程占用土地、破坏地表植被和土壤侵蚀加剧等方面。

表 4.5-1　建设期各工程对环境的影响

序号	建设内容	对环境的影响
1	风井场地	地面开挖、临时堆土及建筑物土建等活动，破坏原始地貌和植被，使地面裸露，加剧土壤侵蚀，给环境带来负面影响。
2	联络道路	道路建设使地面裸露，破坏原始地貌和植被，对环境带来一定影响。
3	矿井水输送管线	管线铺设开挖地表，破坏原始地貌和植被，对环境带来一定影响。

4.5.1.2 对植被的影响

本项目地表工程包括风井场地、联络道路和矿井水输送管线，其中矿井水输送管线由地下敷设改为井下输送，变更后临时占地 2.19hm^2 取消；风井场地和联络道路均为永久占地，变更前后位置及面积发生了变化。

（1）变更前

变更前，本项目风井场地、联络道路的永久占地面积共计为 6.18hm^2，分别为 4.52hm^2、1.66hm^2。占地类型为灌木林地和其他草地，面积分别为 5.79 hm^2、0.39hm^2，占用评价区同地类面积的比例不大于 0.10%；占用的植被类型主要为黑沙蒿灌丛。

矿井水输送管线为地下敷设，施工期临时占地约 2.19hm^2，占地类型主要为黑沙蒿灌丛。施工结束后恢复成原有植被类型。

（2）变更后

变更后，本项目风井场地、联络道路的永久占地面积共计为 5.68hm^2，分别为 5.45hm^2、0.23hm^2。占地类型为灌木林地和其他草地，面积分别为 5.52hm^2、0.16hm^2，占用评价区同地类面积的比例不大于 0.10%；占用的植被类型主要为黑沙蒿灌丛。

矿井水输送管线为井下输送，无占地。

（3）变化及影响

变更前、后，占地类型均为灌木林地，占用的主要植被类型均为黑沙蒿灌丛；且本次风井场地、联络道路的永久占地面积减少了 0.50hm^2，矿井水输送管线临时占地 2.19hm^2 降为 0。因此，本次变更后相对变更前对植被的影响减轻。

永久占地占用评价区面积的比例为 0.07%，占用灌木林地的比例 0.10%，占用草地的比例为 0.03%。此外，占用的植被类型主要为黑沙蒿灌丛，是评价区分布最广的植被类型。该区域无重点保护野生植物分布，均为常见的植物种类如黑沙蒿、花棒、柠条等。因此，本项目建设内容对评价区植被及植物种类的影响极小。

表 4.5-2 永久占地面积变更前后变化表 单位：hm^2

建设内容	变更前			变更后		
	灌木林地	草地	小计	灌木林地	草地	小计
风井场地	4.36	0.16	4.52	5.29	0.16	5.45
联络道路	1.43	0.23	1.66	0.23	/	0.23
合计	5.79	0.39	6.18	5.52	0.16	5.68

4.5.1.3 对野生动物的影响

在建设期，由于各类机械产生的噪声和人为活动的干扰，会使野生动物如爬行类动物和一些鸟类向外迁移。

本次变更工程主要为风井场地、联络道路和矿井水输送管线，变更后永久占地面积减少 0.50hm^2，临时占地减少 2.19hm^2。且风井场地和联络道路占地面积小，总体施工相对集中，并且评价区野生动物多为常见种，动物在受到人为影响时均可就近迁入周边地区继续生存繁衍，因此项目建设期不会使评价区内的野生动物物种数量发生较大的变化，其种群数量也不会发生明显变化。

4.5.1.4 对生物多样性的影响

根据北区风井场地、联络道路与植被类型叠图结果可知，变更前、后工程建设区涉及到的植被类型均为黑沙蒿灌丛和赖草、华北车前草丛，变更前工程占用

面积占评价区同一植被类型的面积的 0.10%和 0.08%；变更后占用面积分别为 0.10%和 0.03%，占用的灌丛和草丛面积均有所减少。

工程的建设会造成灌丛植被和草本群落生物量的损失、植物数量的减少，但工程占地面积较小，且工程占地区无重点保护野生植物分布，均为常见的植物种类如黑沙蒿、花棒、柠条、华北车前等。因此，工程建设不会对评价区野生植物的种类造成减少。

评价区重点保护野生动物除了艾鼬，其他都是鸟类。动物都有趋利避害的习性，活动能力都很强，适应性也较强，隐蔽性相对较低，时常会离开原生栖息地，进入一些相对低质量的栖息地，甚至人类活动区域进行觅食，不过一般会在时间和空间上建立各自的生态位，从而主动避开人为活动的干扰，并且都能够非常快速地远离危险。工程对这些物种的影响，以间接影响为主，主要是工程占地对其原生栖息地的占用，将略微减少其潜在栖息地的面积。不过，由于工程对其栖息地的占用比例较小，评价区还有大面积的类似生境供其选择。不论是对其日常觅食还是繁殖活动的影响，都不会太大。

综上所述，工程的建设会造成灌丛植被和草本群落生物量的损失、植物数量的减少，野生动物远离工程区及部分生境的丧失，但工程占地面积较小，且不会对野生动植物的种类造成减少，因此本项目施工建设对评价区生物多样性的影响较小。

4.5.1.5 对土壤侵蚀的影响

评价区土壤侵蚀的源头就是风井场地、联络道路建设和矿井水输送管线的铺设都需要整平或处理，从而使原来地表结构及植被完全遭到破坏，因此将导致受影响的地表表土抗蚀能力减弱，使局部地段土壤侵蚀程度增强，带来不利的生态环境影响。工程变更后，变更后永久占地面积减少 0.50hm^2，临时占地减少 2.19hm^2。工程施工施工扰动的面积减少，因此对土壤侵蚀的影响也会相应减弱。

不过，需注意的是施工过程严格控制施工边界，减小地表扰动范围。随着施工结束，及时进行地面硬化，最大程度降低土壤侵蚀程度。

4.5.2 生产期生态影响评价

4.5.2.1 对耕地的影响分析

采煤引起地表沉陷对农业植被的影响主要表现在采煤沉陷导致地表裂缝导致发育，改变土壤的质地结构，土壤营养元素随着裂隙流流入采空区或洼地，造成局部养分短缺，从而造成植被生产力的下降。根据叠图结果，井田沉陷区内无耕地。

4.5.2.2 对林草植被的影响分析

植被的形成主要受气候、土壤及地形地貌的影响，评价区地处半干旱区，地貌类型为风沙滩地，在此条件下形成的植被类型为荒漠草原植被和沙生植被，建群种和优势种多由典型的旱生或沙生植物组成，除去小环境下形成的隐域植被，多数植物的水分来源主要依赖大气降水和凝结水。此外，据马雄德、范立民等人 2017 的研究成果《基于植被地下水关系的保水采煤研究》，范立民 2019 年发表的《保水采煤研究 30 年回顾与展望》，榆神府矿区天然状态下植被在潜水水位埋深 0-4.0m 时对地下水依赖较强，潜水水位埋深大于 4 m 时，植物生长对地下水的依赖程度比较弱。根据地勘时地下水统测结果，隆德煤矿采煤前地下水埋深绝大部分区域均大于 6m，地表植物对地下水埋深变化不敏感；沉陷对植物的影响主要为地表错动、裂缝致植物倾斜、倒伏，根系拉伤、裸露，进而植物的正常生长，影响范围主要分布在重度破坏区。

经查阅相关资料，评价区林地平均生物量为 1270.3g/m^2，草地平均生物量为 225.3 g/m^2。参考《土地复垦方案编制规程 第三部分 井工煤矿》（TD/T1031.3-2011），结合项目区土地现状特征与损毁特征，按轻度损毁林草地生物量降低 10%，中度损毁林草地生物量降低 20%，重度损毁林草地生物量降低 60%进行估算，在不采取任何整治措施的情况下，第一阶段开采结束后林地生物量损失 2030t，占评价区林地生物量 79989t 的比例为 2.54%；草地生物量损失 44t，占评价区草地生物量 1143t 的比例为 3.84%；第二阶段开采结束后林地生物量损失 3915t，占评价区林地生物量的比例为 7.89%；草地生物量损失 121t，占评价区草地生物量的比例为 10.55%；北部区开采结束后林地生物量损失 6939t，占评价区林地生物量的比例为 9.68%；草地生物量损失 224t，占评价区草地生物量的比例为 19.64%。可见若不

采取整治措施，采煤沉陷对评价区的植被生产力有一定影响，但区域内植物具有适应性强、生命力强，抗逆性强等特性，受影响的林草地植被经人工补植、封育等措施后能够恢复。

4.5.2.3 对生物多样性的影响

根据生态现状评价可知，评价区植被类型以灌木林地为主，群落主要有黑沙蒿灌丛，沙柳灌丛，臭柏灌丛，赖草草丛和糙隐子草草丛等，物种主要有黑沙蒿、花棒、柠条、沙柳等灌木，赖草、糙隐子草、华北白前、沙鞭等草本，同时结合植被调查结果可知，采空区物种组成和非采空区相比并无显著差异，可以说明煤炭开采后，经过及时有效的生态恢复措施，可以有效降低对生物多样性的影响。

4.5.2.4 对土壤侵蚀的预测分析

本项目紧邻毛乌素沙地，气候干旱多风，土壤富含沙粒，土壤侵蚀目前以中度侵蚀为主，侵蚀类型主要为风力侵蚀。对于本区域土壤侵蚀的主要影响因素为植被覆盖，即植被覆盖增加侵蚀强度趋于减弱，植被覆盖减少侵蚀强度趋于增强。根据前小节采煤活动对植被的影响分析结果，短期内地表沉陷导致的沉陷阶地等塌陷形式的形成对于地表植被有一定程度的影响，那么植被受影响的区域-主要为沉陷盆地边缘其土壤侵蚀程度必然向增强的方向发展。但评价区内大部分植被并不受到显著影响，并且随着生态治理措施的实施，植被会有逐渐恢复的过程。总体来看，评价区土壤侵蚀程度短期增强，长期减弱，在矿区开发过程中需高度重视采空区边界上方地貌的变化趋势，及时采取预防和保护措施，做好植被恢复工作。

4.5.2.5 对土地沙化的预测分析

本次评价采用《生态功能区划暂行规程》提供的指标体系进行土壤沙化敏感性分析，具体指标及分级标准见表 4.5-3。

表 4.5-3　沙漠化敏感性分级指标

敏感性指标	不敏感	轻度敏感	中度敏感	高度敏感	极敏感
湿润指数	>0.65	0.5-0.65	0.20-0.50	0.05-0.20	<0.05
冬春季大于6m/s大风的天数	<15	15-30	30-45	45-60	>60
土壤质地	基岩	粘质	砾质	壤质	沙质
植被覆盖（冬春）	茂密	适中	较少	稀疏	裸地
分级赋值（D）	1	3	5	7	9

敏感性指标	不敏感	轻度敏感	中度敏感	高度敏感	极敏感
分级标准（DS）	1.0-2.0	2.1-4.0	4.1-6.0	6.1-8.0	>8.0

沙漠化敏感性指数计算方法：

$$DSj = \sqrt[4]{\prod_{i=1}^{4} D_i}$$

式中：DSj 为 j 空间单元沙漠化敏感性指数；Di 为 i 因素敏感性等级值。

评价区湿润指数为 0.31，分级赋值为 5；冬春季大于 6m/s 大风的天数多于 60 天，分级赋值为 9；土壤质地为沙质，分级赋值为 9；在冬春季节自然植被的盖度为稀疏，分级赋值为 7。根据沙漠化敏感性指数计算公式得到评价区的敏感性指数为 7.3。

沙化的预测主要是基于区域的生态敏感特性，如湿润指数、冬春季大于 6m/s 大风的天数和土壤沙质，工程变更前后这些指标无变化。由于变更前后工程占地的面积变化较小，工程本身因变更导致的植被覆盖变化较小，评价区的植被覆盖度仍为稀疏。因此，变更前后，评价区的土地沙化的敏感性指数仍属于沙漠化高度敏感，评价区地表植被在人为干扰而得不到恢复的情况下，极可能向沙漠化方向发展。因此，矿区在开发过程中须高度重视裸露地表的植被恢复工作。

4.5.2.6 对动物资源影响分析

生态环境条件是野生动物生存的决定因素，动物的分布往往与植被的分布紧密结合在一起。评价区植被以荒漠草原植被和沙生植被为主，植物群落结构相对简单，植物低矮，与周边区域植被组成相似。矿区采煤活动对野生动物的影响主要是地表塌陷影响地表植被，进而影响动物活动范围所提供的食物的质和量。

根据地表沉陷的预测结果，沉陷对植物的影响主要为地表错动、裂缝致植物倾斜、倒伏，根系拉伤、裸露，进而影响植物的正常生长。短期来看，对于依赖灌草丛为栖息、活动和隐蔽场所的动物来说，会构成一定程度的影响。不过，随着沉陷区综合治理措施的实施，受损伤的灌丛植被会逐渐恢复，并且评价区的环境和周边环境基本一致，即野生动物捕食的范围依然很广。

根据现场调查，评价区无重点野生动物栖息地分布，偶有重点野生动物活动。动物都有趋利避害的习性，因此采煤活动可能会驱使野生动物远离矿区。评价区及周边有大面积的类似生境供其选择。待服务期满后，随着沉陷区综合治理措施

的实施，受损伤的灌丛植被会逐渐恢复，野生动物将可能会回到原来的区域进行活动。因此，矿区开发对矿区野生动物生境的影响可接受。

4.5.2.7 生态系统完整性和服务功能影响分析

根据谢高地等的研究成果，将生态系统服务功能分为 4 个一级类型，包括供给服务、调节服务、支持服务和文化服务，11 个二级类型，包括食物生产、原材料生产、水资源供给、气体调节、气候调节、净化环境、水文调节、土壤保持、维持养分循环、维持生物多样性和提供美学景观。评价区生态系统类型主要为荒漠灌丛生态系统，本项目对生态系统的影响方式主要为地表沉陷对植被的破坏，但根据现场调查结果来看，现状采空区经生态修复后，效果良好，群落物种组成和盖度与未开采区基本没有差别。因此，本项目对对生态系统服务功能的影响主要表现为煤炭开采后至地表沉稳前所产生的地表裂缝等对植被的破坏，进而导致服务功能出现降低，但随着生态修复措施的实施，生态系统服务功能将逐渐恢复，总体来看，对生态系统服务功能影响不大。

此外，本次工程变更前、后，占地类型均为灌木林地，占用的主要植被类型均为黑沙蒿灌丛；且本次风井场地、联络道路的永久占地面积减少了 0.50hm^2，矿井水输送管线临时占地 2.19hm^2 直接取消。因此，本次变更后相对变更前对植被的影响减轻。占用的植被类型主要为黑沙蒿灌丛，是评价区分布最广的植被类型。因此，本项目变更后对评价区生态系统的影响较变更前减轻。

4.6 地表沉陷治理与生态环境综合整治

4.6.1 防治原则

（1）保护优先、预防为主原则

生态影响防护、恢复应遵循“保护优先、预防为主”的基本原则，从源头严格控制矿井开发对环境造成的损害，同时坚持防治结合、治理与保护、建设与管理并重，使各项生态环境保护措施与建设工程长期发挥作用。

（2）自然资源的补偿原则

由于项目区自然资源（植被、土壤）会因为项目施工和运行受到一定程度的损耗，而这两种资源都属于再生期长，恢复速度较慢的资源，它们除自身存在市场价值外，还具有生态和社会效益，因而必须执行自然资源损失的补偿原则。

（3）受损区域的恢复原则

项目影响大的区域是占地区和直接影响区，用地格局的改变影响了原有自然体系的功能，如物种移动，因此应进行生态学设计，尽量减少这种功能的损失。

（4）人类需求与生态完整性维护相协调的原则

项目建设和运行是人类利用自然资源满足需求的行为，这种行为往往与生态完整性的维护发生矛盾，生态保护措施就在于尽力减缓这种矛盾，在自然体系可以承受的范围内开发利用资源，为社会经济的进步服务。

（5）突出重点，分区、分阶段及时治理的原则

井下煤炭开采地表移动变形对土地的损害程度受煤层开采厚度、煤层埋深、采煤方法和地形控制，地表土地受影响的时间顺序则与开采计划是密不可分的。为提高生态恢复措施的针对性、有效性和可操作性，环评将密切结合矿井煤炭开采计划，区分采煤地表损害的方式和程度，有针对性的采取治理措施，防止治理措施片面、笼统。

4.6.2 生态综合整治目标

本井田开采不涉及居民搬迁，井田开采引起的地面沉陷区域不涉及永久基本农田和耕地。

结合本井田的生态环境现状及沉陷特征和当地相关规划要求，确定本项目生态综合整治目标为：①沉陷土地复垦率达到 100%；②植被恢复率>97%；③林草植被覆盖度＞40%；④危害性滑坡、裂缝治理率达到 100%；⑤输电通讯线路运行安全；⑥运输道路不受大的影响；⑦居民生产生活用水安全；⑧对沉陷影响区内的 1.21hm^2 臭柏进行跟踪观测，及时采取修复措施，保证其正常生长。

4.6.3 生态影响综合整治措施

（1）建设单位应建立地表沉陷岩移观测站，加强岩移变形观测。按照“谁破坏、谁治理”的原则，建设单位组织专门队伍，结合开采进度，对采区上方出现的塌陷台阶或地表裂缝及时整平、填充；坚决执行“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”的政策，做到边采矿、边整治、边复垦。建议将沉陷区治理与矿井建设同步设计、同步实施，在制定采矿计划时同步做好沉陷区治理规划设计，并在采矿过程中实施。建设单位应组织专门队伍，掌握不同开采时段的采区上方出现的塌陷台阶或

地表裂缝情况、井田地表移动变形规律和岩层移动参数，按照塌陷区整治原则，及时对塌陷、裂缝进行整平、填充，为制定地表沉陷综合防治措施提供科学依据，指导矿方采取相应的保护措施，实现矿区可持续发展。

（2）结合当地的生态保护规划，从矿区开发、地表沉陷实际情况、生态环境的特点以及人口特点，制定沉陷区生态恢复方案。要求建设单位从立地条件、土壤水分差异等自然因素、生态特点和沉陷情况出发，对沉陷区进行合理分区，并制定相应的整治计划。

（3）北区风井场地实施绿化，以补偿项目建设的植被损失；

（4）重点加强井田内公益林的生态恢复与跟踪监测，确保防风固沙生态功能不降低。

4.6.3.1 敏感环境保护目标保护措施

本项目在井田境界、北部区风井场地、主要巷道、靖神铁路、瑶镇水库水源地等敏感目标处留设了保护煤柱，以免受地表沉陷影响。具体见本报告“4.4.1.1 保护煤柱留设”。

（1）矿井水输送管线

矿井水输送管线路由自北区风井场地几乎沿直线与原风井场地相连，管线在煤柱保护范围内，不受采煤沉陷影响。

（2）国家公益林

按《国家级公益林管理办法》要求，采取经济补偿及边开采边恢复措施，遏制人为破坏，对受影响的灌木林、草地等采取自然恢复、人工补栽、封育等保护措施，并进行经济补偿，确保评价区生态功能不降低。

（3）臭柏

隆德煤矿北部区开采期间，沉陷区内有斑块状分布的臭柏灌丛约 1.21hm^2。因此，应定期查看臭柏植被的生长情况，如发现地表移动、沉陷影响臭柏生长，及时采取扶正、填土等措施保证臭柏的正常生长。

4.6.3.2 沉陷土地损害减缓措施

为减轻采煤对地表土地损害程度，矿井在实施采煤过程中应积极采取以下措施：（1）对受损土地进行必要的补偿，减缓土地损害对生态环境的影响；（2）采取

分煤组复垦，边开采，边复垦；（3）每个采区开采完后，应及时充填裂缝，整平沉陷台阶等，以恢复土地生产。

4.6.3.3 土壤沙化控制措施

根据前文分析，未来隆德煤矿井田开发引起土壤沙化主要是通过采煤沉陷影响土壤水分和地表植被变化而实现。根据地下水的评价结果，隆德煤矿采煤前地下水埋深绝大部分区域均大于 6m，故地表沉陷前后的地下水变化对评价区植被生长无显著影响。因此，沙化控制应重点关注防沙治沙和植被恢复。

首先，建设单位在组织采煤过程中，加强沉陷区巡视、观测，并及时组织人力财力充填地表裂缝以及因地制宜开展植被恢复。

其次，积极开展沉陷林草地的恢复：一是对倾斜的乔木及时扶正，填补裂缝，确保正常生长；二是对沉陷较严重的区域，根据海拔、坡向、坡度、土层厚度等，采取适宜的整地措施，适地适树适草，做好补植工作。矿区林草植被恢复应结合当地成功防沙治沙经验进行生态植被恢复，宜采用人工恢复和自然恢复相结合的方法，固定沙丘（地）以营林为主，流动沙丘（地）以草灌结合的方式，前期草方格固沙，后期造林，提高植被的成活率，此外，树种、草种的选择应以乡土植物为主。

4.6.3.4 做好地表岩移观测

为获得矿井投产后实际的地表移动变形值，以用来修正煤柱尺寸、指导矿井对沉陷区土地进行综合治理，并为该地区今后煤矿生产建设提供科学的生态影响数据，环评要求做好地表移动变形岩移观测工作。

4.6.4 工程占地及沉陷土地补偿方案

4.6.4.1 工程建设占地补偿方案

本项目永久占地面积为 5.68hm^2，占地类型主要为灌木林地。按照《陕西省征地统计年产值平均标准和片区综合地价评价标准》（陕政办发[2018]60 号），神木县统计年产值平均标准为 1135 元/亩，平均补偿倍数为 23 倍，核算工程永久建设用地征地补偿费为 222.41 万元。

4.6.4.2 沉陷损毁耕地补偿方案

本次煤矿开采不会沉陷损毁耕地。

4.6.4.3 沉陷损毁草地补偿方案

按《陕西省水土流失补偿费、防治费计征标准和使用管理暂行规定》的规定要求，采煤沉陷区植被损害水土流失补偿费按每平方米一次性缴纳 0.2~0.5 元计征。本项目沉陷损毁草地 210.96hm^2，补偿标准按沉陷区草地轻度、中度和重度损害区补偿 0.3 元/ m^2、0.4 元/ m^2、0.5 元/m^2 估测。

表 4.6-1 采煤沉陷受损草地补偿费统计表

损害程度 / 开采时段	受损面积/hm^2				补偿费用/万元			
	轻度	中度	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
一阶段开采结束	194.87	/	/	194.87	58.46	/	/	58.46
二阶段开采结束	64.40	86.73	49.52	200.65	19.32	34.69	24.76	78.77
北部区开采结束	24.54	36.69	149.74	210.96	7.36	14.68	74.87	96.91
合计	283.81	123.42	199.26	606.48	85.14	49.37	99.63	234.14

4.6.4.4 沉陷损毁林地补偿方案

按《陕西省征用占用林地及补偿费征收管理办法》规定，“依法批准征用、占用的林地，征用、占用单位和个人必须按规定缴纳林地补偿费、林木补偿费、安置补助费以及森林植被恢复费”，“林地补偿费：按实际征用、占用的林地面积计算。乔木林地一般按当地中等耕地单位面积平均年产值（本区为 170.25 万元/km^2·a）的 2~3 倍补偿，如属防护林地、特种用途林地应按 3~5 倍补偿（本项目乔木林地按防护林地标准，取 5 倍），珍贵树种林地、经济林地按 5~6 倍补偿（本项目其他林地，主要为苗圃地，按经济林地标准，取 5 倍）。疏林地按乔木林地的 50~70%补偿；灌木林地按乔木林地的 40~60%补偿（本项目取 60%）”，结合采煤区对林地的影响程度，环评按轻度、中度、重度区林地损害补偿 20%、60%和 80%，补偿时间按 5 年计算。

根据计算结果，一阶段开采结束林地损毁补偿费用为 11108.68 万元，二阶段开采结束林地损毁补偿费用为 32634.35 万元，全井田开采结束林地损毁补偿费用为 31278.10 万元，详见表 4.6-2。根据计算结果，一阶段开采结束林地损毁补偿费用为 10807.40 万元，二阶段开采结束林地损毁补偿费用为 16029.81 万元，北部区

开采结束林地损毁补偿费用为 21347.13 万元，详见表 4.6-2。

表 4.6-2 采煤沉陷受损林地补偿费用统计表

损害程度 / 开采时段	类型	受损面积/hm^2				补偿费用/万元			
		轻度	中度	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
一阶段开采结束	乔木林地	0.20	0.32	/	0.52	1.70	8.17	0.00	9.87
	灌木林地	565.85	516.04	/	1081.89	2890.08	7907.02	0.00	10797.10
	其他林地	0.05	/	/	0.05	0.43	0.00	0.00	0.43
二阶段开采结束	乔木林地	0.20	0.32	/	0.52	1.70	8.17	0.00	9.87
	灌木林地	498.26	549.54	247.26	1295.06	2544.86	8420.33	5051.52	16016.71
	其他林地	0.38	/	/	0.38	3.23	0.00	0.00	3.23
全井田开采结束	乔木林地	0.20	0.32	/	0.52	1.70	8.17	0.00	9.87
	灌木林地	247.73	271.81	778.26	1297.80	1265.28	4163.28	15899.85	21328.41
	其他林地	1.04	/	/	1.04	8.85	0.00	0.00	8.85
合计		1316.71	1338.35	1025.52	3680.58	6717.83	20515.14	20951.37	48184.34

4.6.4.5 补偿费用总计及资金来源

经计算，本项目工程永久建设用地征地补偿费为 222.41 万元，由建设单位自筹；运行期土地损害补偿费用 48184.34 万元，从销售收入中提取。

4.6.5 沉陷区土地整治

4.6.5.1 沉陷区土地复垦原则与组织落实

（1）土地复垦原则

①土地复垦与矿井开采计划相结合，合理安排，实施边开采、边复垦、边利用。结合区域地形地貌特点，分区域有针对性的对受损土地采取呈现保护措施，进行必要的补偿，减缓土地损害对生态环境的影响；

②土地复垦与当地农业规划相结合，与气象、土壤条件相适应，与当地的城镇、道路等建设及生态环境保护统一规划，进行地区综合治理，与土地利用总体规划相协调，做到地区建设布局的合理性和有利生产、生活，美化环境、促进生态良性循环；

③沉陷区复垦以非充填复垦为主，采取对沉陷区进行综合整治，充填堵塞裂缝、平整土地，植树造林和植被绿化等，恢复土地的使用能力。

（2）复垦组织实施

根据中华人民共和国《土地管理法》、《矿产资源法》、《环境保护法》、《煤炭法》、《土地复垦条例》等法律、法规及陕西省有关土地复垦的各种规定，工程实施土地复垦工作由隆德煤矿组织实施，并接受地方政府土地管理部门的指导与监督，具体组织与实施按以下几个方面进行：

①根据“谁破坏，谁复垦”的原则和矿井煤炭开采计划，将土地复垦纳入各年度生产计划，并设专人负责土地复垦工作，及时协调土地复垦中各部门之间关系，保证按计划完成复垦任务；

②土地复垦资金纳入生产成本，煤矿按年做出复垦费用预算，复垦资金专款专用；

③土地复垦方案编制、复垦工程设计应由具有专业资格的单位承担，并报送相关部门批准；

④土地复垦工程实施可由煤矿组织专业队伍承担，施工过程中要加强监督，确保工程保质保量按期完成；土地复垦应接受当地土地管理部门指导与监督，复垦工程完成后应由当地土地管理部门组织验收；

⑤进一步加强土地复垦工作的宣传教育，提高企业职工群众珍惜土地资源和保护生态环境的意识，自觉做好土地复垦工作，保证矿区经济与社会可持续发展。

4.6.5.2 土地复垦分区

根据本项目施工特点和矿井开采设计，将生态综合整治分区划分为地面设施区、地表沉陷区。本次环评共分两个整治分区，针对不同生态整治分区的特点设计不同的生态整治措施。

表 4.6-3　生态环境综合整治分区表

时段	整治分区	分区面积（hm^2）	分区特征	整治内容
建设期	地面设施区	5.68	新增地面设施施工过程中挖损、碾压造成的裸露地表。	施工过程中采取临时拦挡、苫盖密目网等措施，施工结束后根据场区景观要求进行绿化。
生产	地表	1905.33	煤炭开采造成地表沉陷，多煤层	首先对裂缝进行充填，沉陷影响沉陷林地的复垦采取及时扶正树体，选择适宜的整地措施，选择适宜的品种，补植，增

时段	整治分区	分区面积（hm²）	分区特征	整治内容
期	沉陷区		开采，存在重复扰动。	加植被覆盖度；沉陷草地及时适时补播，封育，恢复植被；沙地采取铺设沙障，固沙复绿，增加植被盖度。
		1.21（臭柏灌丛）	位于北部区南部边界处。	加强日常观测，及时充填裂缝，扶正树体

4.6.5.3 土地整治、复垦措施

（1）地面设施区

对新增地面设施施工过程中产生的临时堆土采取临时拦挡和苫盖密目网等措施。施工结束后根据场区景观要求进行绿化。

（2）沉陷林地复垦措施

轻度损害林地整治措施以自然恢复为主；中度以人工恢复为主，辅以自然恢复；重度以人工恢复为主。沉陷区林地（含公益林）复垦采取两种方案：一是采取工程措施，对倾斜的乔木及时扶正，填补裂缝，保证正常生长；二是采取生物措施，主要是植被恢复重建，根据海拔、坡向、坡度、土壤质地、土层厚度等，采取适应的整治措施，选择适宜的品种，适地适树适草，增加区域植被覆盖度。

根据评价区实际情况，林地应选择适应能力强、有固氮能力、根系发达、有较高生长速度、播种种植较容易、成活率高的树种作为补栽植树种，乔木可选择小叶杨，灌木可选择黑沙蒿、柠条等沙生灌木；并通过合理的管护和监测措施提高造林率和成活率，增强系统抗逆性。

（3）沉陷草地复垦措施

草地全部复垦为原用地类型，对裂缝进行充填，台阶平整后采用人力补播的方法，选择抗逆性较强，水土保持能力较强的草种，补播后采取封育措施。

（4）沙地复垦措施

为治理水土流失、改善井田区生态环境，环评要求沙地治理以种草为主，尽可能增加植被覆盖度，流动沙地区拟采用草方格方式进行防风固沙。

（5）道路整治措施

沉陷区道路等级低、车辆流量少，采煤过程中要采取及时充填裂缝、修正台

阶临时整治措施保证居民出行方便；沉陷区稳定后，建设单位应按相应等级公路要求对受损道路进行恢复性修缮或重建。

（6）生态整治费用预测及资金筹措、投入计划

1）草地

根据陕西省水土流失治理费标准 0.3~0.7 元/m²，神府榆地区的国家、地方及个体私营煤矿，统一按吨煤一元的标准征收的要求，确定本项目草地恢复费为重度区：70 万元/km²；中度区：50 万元/km²；轻度区：30 万元/km²。

2）林地

参照财政部、原国家林业局《森林植被恢复费征收使用管理办法》，疏林地、灌木林地恢复植被所需费用为 3 元/m²，防护林和特种用途林所需费用为 8 元/m²。结合工程林地受损情况，灌木林地评价按轻度损害 100 万元/km²、中度损害 200 万元/km²、重度损害 300 万元/km² 进行测算恢复费用，乔木林地评价按轻度损害 300 万元/km²、中度损害 500 万元/km²、重度损害 800 万元/km² 进行测算恢复费用，其他林地恢复费用同乔木林地相同。

3）农村道路

井田沉陷区主要为乡村道路，参照公路工程预算定额，整修定额为 1500 万元/km² 进行计算。

4）沙地

人工栽植沙障进行治理，达到固沙目的，估算沙地治理费为 2.0 元/m²。

隆德煤矿生态整治费用及进度安排见表 4.6-4。其中生产期的生态整治应在工作面开采地表沉陷对地表植被造成破坏稳定后即开始工作，待地表沉稳后完成相应区域的生态整治。

表 4.6-4　沉陷区域生态整治表

损害程度 / 开采时段	类型	受损面积/hm²				整治费用/万元			
		轻度	中度	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
一阶段开采结束	乔木林地	0.20	0.32	0	0.52	0.60	1.60	0	2.20
	灌木林地	565.85	516.04	0	1081.89	565.85	1032.08	0	1597.93
	其他林地	0.05	0	0	0.05	0.05	0	0	0.05

损害程度 / 开采时段	类型	受损面积/hm²				整治费用/万元			
		轻度	中度	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
	草地	194.87	0	0	194.87	58.46	0	0	58.46
	农村道路	1.27	2.89	0	4.16	19.05	43.35	0	62.40
	沙地	0.42	0.50	0	0.92	0.84	1.00	0	1.84
	光伏区域	117.29	9.22	0	126.51	234.58	18.40	0	252.98
小计		879.95	528.97	0	1408.93	879.43	1096.43	0	1975.86
二阶段开采结束	乔木林地	0.20	0.32	0	0.52	0.60	1.60	0	2.20
	灌木林地	498.26	549.54	247.26	1295.06	498.26	1099.08	741.78	2339.12
	其他林地	0.38	0	0	0.38	1.14	0	0	1.14
	草地	64.40	86.73	49.52	200.65	19.32	43.37	34.66	97.35
	农村道路	1.01	0.53	2.58	4.12	15.15	7.95	38.70	61.80
	沙地	0.40	0.01	0.49	0.90	0.8	0.02	0.98	1.80
	光伏区域	100.67	41.14	3.93	145.74	200.34	82.28	7.86	291.48
小计		665.32	678.27	303.78	1647.36	735.61	1234.30	823.98	2793.89
全井田开采结束	乔木林地	0.20	0.32	0	0.52	0.60	1.60	0	2.20
	灌木林地	247.73	271.81	778.26	1299.36	247.73	543.62	3898.08	4689.43
	其他林地	1.04	0	0	1.04	3.12	0	0	3.12
	草地	24.54	36.69	149.74	210.96	7.37	18.35	104.82	130.53
	农村道路	1.35	0.49	2.87	4.71	20.25	7.35	43.05	70.65
	沙地	0.36	0.07	0.50	0.93	0.72	0.14	1.00	1.86
	光伏区域	71.98	202.60	114.79	389.37	143.96	405.20	229.58	778.74
小计		347.20	511.98	1046.16	1905.33	423.75	976.26	4276.53	5676.54
合计		1910.47	1719.22	1349.94	4979.63	2038.79	3306.99	5100.51	10446.29

4.6.6 生态综合整治与恢复资金保障措施

本项目工程建设及运行期生态综合防治与恢复费用总计为 59087.1865682.84 万元，其中建设期为 222.416818.07 万元，营运期为 58864.77 万元。

表 4.6-5　隆德井田北部区开采生态综合防治和恢复资金计算表

项目	项目类型	建设期（万元）	运行期（万元）			备注
			一阶段	二阶段	全井田	
资金支出	占地、征地补偿费	222.41	/	/	/	列入基建投资
	受损草地补偿费	/	58.46	78.77	96.91	
	受损林地补偿费	/	10807.40	16029.81	21347.13	
	沉陷区土地综合整治费	/	1975.86	2793.89	5676.54	
	合计	222.416818.07	12841.72	18902.47	27120.58	

为了保障矿山地质环境治理恢复与土地复垦经费，原陕西省国土资源厅出台了《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》,（陕国土资发[2018]92 号），通知指出基金是矿山企业根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，将矿山地质环境治理恢复与土地复垦费用按照企业会计准则相关预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，该费用计入生产成本。同时，矿山企业需在银行中设立专用账户，反映基金的提取和使用情况。基金按照“企业提取、政府监管、确保需要、规范使用”的原则进行管理。因此，用于生态环境恢复的资金是有保证的。

基金计提计算方法：基金计提数额=原矿月销售收入×矿种系数×开采系数×地区系数。隆德煤矿矿种为煤炭，矿种系数为 1.8%；采用地下开采，其中允许塌陷区采用机械化综采开采系数为 1.2，充填开采开采系数为 0.3；地区系数按照陕北区域 1.1 计算。

4.7 生态管理和监控

生态环境管理和监控是政府环境保护机构依据国家和地方制订的有关自然资源和生态保护的法律、法规、条例、技术规范、标准等所进行的行政工作，应成为本项目日常工作的一个重要组成部分。

4.7.1 生态管理及监控内容

评价根据项目建设的性质、规模、生态影响的程度和范围、项目所在地的自然、经济、社会等因素提出生态管理及监测内容为：

①防止区域内自然体系生产能力进一步下降；

②防止区域内水资源遭到破坏；

③防止区域水土流失、沙漠化日趋严重；

④防止区域内人类活动给自然体系增加更大的压力；

⑤按《陕西省矿产资源开发生态环境保护与恢复治理方案管理办法》，建设单位应编制矿井生态环境保护与恢复治理方案，并落实实施。

4.7.2 生态管理指标

根据项目区的自然环境条件以及自然生态体系中各个要素的特征，提出本项目生态管理指标如下：

①因采煤沉陷减少的生物量损失完全得到补偿；结合矿井开采计划实施沉陷区土地复垦，复垦率应达到 100%，植被覆盖率不低于现状；

②各种固废全部综合利用或集中处置；

③节约土地资源，从矿井的建设到后期的生产，减少和降低土地的破坏程度、范围，恢复土地的使用价值，项目征占地区生态损失在征占地前得到补偿；

④严格按照设计和环评要求留设煤柱方案采煤，建立岩移观测系统和完善的生态监测体系，定期进行跟踪监测和评价；

⑤防治水土流失，水土流失治理度、水土流失控制比等六项指标满足标准要求；

⑥建设绿色矿山，从资源的利用、采选的现代化、清洁生产、生态环境保护等方面落实国家一流矿井的设计目标。

4.8 生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种☑；国家公园□；自然保护区☑；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他□
	影响方式	工程占用□；施工活动干扰☑；改变环境条件☑；其他□
	评价因子	物种☑（国家二级重点保护野生植物有1种，臭柏；国家二级保护动物8种，省级保护动物1种） 生境□（） 生物群落☑（天然牧草地、灌木、农田植被等） 生态系统☑（森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统、其他） 生物多样性☑） 生态敏感区☑ 自然景观☑（农田景观、林地景观、道路景观、河流及水库景观、农村居民点景观） 自然遗迹□（） 其他□（）

工作内容		自查项目
评价等级		一级☑ 二级□ 三级□ 生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（76.47）km²； 水域面积：（）km²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查☑；调查样方、样线☑；调查点位、断面□；专家和公众咨询法☑；其他□
	调查时间	春季☑；夏季☑；秋季☑；冬季☑；丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失☑；沙漠化☑；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区☑；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区☑；生物入侵风险□；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让☑；减缓☑；生态修复☑；生态补偿☑；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期☑；长期跟踪□；常规□；无□
	环境管理	环境监理☑；环境影响后评价□；其他□
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注："□"为勾选项，可√；"（）"为内容填写项。		

5 地下水环境影响评价

5.1 概述

5.1.1 评价等级确定

依据《环境影响评价技术导则　地下水环境》(HJ610-2016)，根据项目所属的地下水环境影响评价项目类别及项目地下水环境敏感程度，确定项目影响评价的工作等级。

（1）项目类别

项目为煤炭开采、选煤工程，对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，煤炭开采属于附录 A 地下水环境影响评价行业分类表中 D 煤炭，26 煤炭开采（无煤矸石转运场），地下水环境影响评价项目类别划分为 III 类；选煤工程属于附录 A 地下水环境影响评价行业分类表中 D 煤炭，27 洗选、配煤，地下水环境影响评价项目类别划分为 III 类。

（2）地下水环境敏感程度

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，地下水敏感程度可分为敏感、较敏感及不敏感三级，具体见下表。

表 5.1-1 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注："环境敏感区"是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

项目周围无集中式地下水饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区，也没有除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，项目区周边存在分散式饮用水水井及泉，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）表 1

中的相关规定，地下水环境敏感程度分级定为“较敏感”。

（3）评价等级

结合本项目地下水环境影响评价项目类别和项目地下水环境敏感程度，具体等级划分见表 5.1-2。

表 5.1-2 地下水评价类型判定表

本项目涉及工程	地下水导则行业	项目类别	敏感程度	地下水级别
煤炭开采	D煤炭，26煤炭开采（无煤矸石转运场）	III类	较敏感	三级
选煤工程	D煤炭，27洗选、配煤	III类	较敏感	三级

综上分析，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），确定本项目地下水评价等级为三级。

5.1.2 地下水评价范围

（1）场地地下水评价范围

根据项目总平面布置情况，运行期井田境界范围内的地面工程主要包括工业场地、现状风井场地和北区风井场地，其中风井场地位于井田南区。隆德煤矿的地下水污染源（矿井水处理站、生活污水处理站、危废暂存间、灌浆站）主要分布于工业场地、风井场地和北区风井场地内，本次评价针对上述场地进行评价。

工业场地、现状风井场地和北区风井场地位于秃尾河右岸的毛乌素沙地，第四系松散层全井田分布，水文地质条件简单，工业场地区地下水总体由西南向东北方向径流，下游为黑龙沟地表水，现状风井场地和北区风井场地地下水总体由西北向东南方向径流，本次采用公式计算法并结合周边水文地质边界情况确定工业场地和风井场地地下水评价范围，L 计算公式为：

$$L=\alpha\times K\times I\times T/ne$$

式中：L—下游迁移距离；

α—变化系数，$\alpha\geq 1$，一般取 2；

K—渗透系数；

I—水力坡度，无量纲；

n_e—有效孔隙度，无量纲；

T—质点迁移天数，值不小于 5000d；取 5000。

根据场地区水文地质条件以及按不利条件考虑，工业场地和风井场地的计算

参数见表 5.1-3。

表 5.1-3　场地区地下水评价范围计算表

参数	工业场地
渗透系数K（m/d）	0.89
水力坡度I	0.028
有效孔隙度n_e	0.21
质点迁移天数T（m）	5000
变化系数α	2
下游迁移距离L（m）	1187

工业场地的地下水评价范围为：评价区西南部（上游）以场界外扩 200m 处为界，东南部和西北部（侧向）以场界外 600m（大于 L/2）处为界，东北部（下游）以黑龙沟为界，地下水评价范围面积为 1.74km^2。

评价区西北部（上游）以场界外扩 200m 处为界，东北部和西南部（侧向）以场界外 200m（大于 L/2）处为界，东南部（下游）以场界外 300m（L）处为界，地下水评价范围面积为 0.40km^2

北区风井场地的地下水评价范围为：评价区西北部（上游）以场界外扩 200m 处为界，东北部和西南部（侧向）以场界外 200m（大于 L/2）处为界，东南部（下游）以场界外 300m（L）处为界，地下水评价范围面积为 0.45km^2

（2）井田地下水评价范围

结合矿井采煤对地下水环境的影响特征，本次划定井田地下水评价范围。评价区东部以秃尾河及其支流圪丑沟为界，南部以采兔沟水库的汇流区边界为界，西部和北部以井田边界外扩 4km 处为界，井田评价区总面积 207.7km^2。详见图 1.6-3。

5.1.3 地下水环境保护目标

因此项目地下水保护目标为井田评价范围内的第四系萨拉乌素组潜水含水层、侏罗系碎屑岩类风化带孔隙裂隙潜水、井田周边居民分散式饮用水源、瑶镇水库饮用水水源地、采兔沟水库。详见 1.6 节。

5.1.4 评价内容及重点

地下水影响评价内容及评价重点如下：

（1）根据各煤层赋存特征、采煤方法及井田实测裂采比，预测采煤导水裂隙带和保护层高度以及对含（隔）水层影响情况；

（2）基于采煤导水裂隙带对含（隔）水层影响分析结果，预测采煤对井田内潜水（第四系和侏罗系风化带）含水层的水位和水量影响；

（3）根据井田与瑶镇水库水源地、采兔沟水库的位置关系及地下水补径排关系，分析采煤对水源地和水库的影响；

（4）工业场污水贮存及处理系统跑、冒、滴、漏对评价区潜水水质的影响；

（5）提出煤炭开采对地下水不利影响的预防及减缓措施，制定地下水跟踪监测计划。

5.2 地层与构造

5.2.1 区域地层与构造

5.2.1.1 地质构造

隆德煤矿属于榆神矿区一部分，榆神矿区位于陕北侏罗纪煤田的西北部，属陕北侏罗纪煤田的一部分。区内仅存在一些宽缓的波状起伏及成煤期后因地壳大规模上升形成的一系列假整合面，地层总体表现为向北西缓倾的单斜层，倾角 1°左右，无岩浆活动，未发现大断层，仅发现一些小规模的断层。

榆神矿区总体形态为一走向 NE，倾向 NWW，倾角不足 1°的单斜构造。远离周边断裂带，属鄂尔多斯盆地内构造相对稳定区。

根据以往榆神矿区各勘查区、煤矿煤层底板等高线图并结合地震勘探揭露的情况，榆神矿区未发现较大断层和明显的褶皱构造，也无岩浆活动，仅表现为一些宽缓的大小不等的波状起伏。属简单构造类型。

以往各阶段在榆神矿区进行了不同程度的地震勘探，共查明断层 7 条。

（1）F1 正断层：位于榆神矿区北部，断层走向为 NW～SE 向，倾向北东，倾角 60°，断层落差为 0～20m，该断层在矿区范围内延展长度为 10.37km。

（2）F2 正断层：位于榆神矿区北部，基本与 F1 断层平行，断层走向 NW～SE 向，倾向北东，倾角 65°，断层落差为 0～23m，向西落差变小，该断层在矿区范围内的延展长度为 10.64km。

（3）F3 正断层：位于榆神矿区北部，倾向南西，倾角为 65°，落差为 10～

40m，在矿区范围内延展长度为 11.5km。

（4）F4、F5 和 F6 正断层：位于榆神矿区西部，均为高角度正断层。走向 N10～35°E，倾向 N55～80°W，倾角 65～75°，落差 8～15m 左右，延伸长度 2375～5250m。

（5）F7 断层：位于榆神矿区南部，为落差 16m 左右的较可靠正断层。

5.2.1.2 地层特征

隆德煤矿所在区域属于榆神矿区，榆神矿区地层区划属华北地层区鄂尔多斯盆地分区，根据矿区钻孔揭露及地质填图资料，矿区地层由老至新有：三叠系上统永坪组（T_3y），侏罗系下统富县组（J_1f），侏罗系中统延安组（J_2y）、直罗组（J_2z）、安定组（J_2a），白垩系下统洛河组（K_1l），新近系上新统保德组（N_2b），第四系中更新统离石组（Q_2l），第四系上更新统萨拉乌苏组（Q_3s）、马栏组（Q_3m），第四系全新统，各地层特征见表 5.2-1。区域地层空间分布图见图 5.2-1。

表 5.2-1 矿区地层一览表

地层			岩性特征	厚度m	分布范围
第四系	全新统Q	风积层(Q_{4eol})	浅黄色、褐黄色细沙、粉沙	0～170.04 14.16	地表广泛分布
		冲积层(Q_{4al})	灰黄色、灰褐色细沙、粉沙、亚砂土和亚粘土为主		主要分布于区内各河流河谷中
	上更新统	萨拉乌苏组(Q_3s)	由灰黄色、灰褐色及灰黑色粉沙、细沙和中沙组成，夹亚砂土、亚粘土及泥炭层。	0～162 14.08	出露于小保当一带滩地及沙丘间低滩地
	中更新统	离石组(Q_2l)	以灰黄色、浅棕黄色亚粘土、亚砂土为主，其中夹多层古土壤层，含分散状大小不等的钙质结核。具垂直裂隙	0～168.56 14.55	大部分分布，南部较厚，北部变薄，局部零星出露于梁峁区
新近系	上新统	保德组(N_2b)	为浅红色、棕红色粘土及亚粘土，含不规则的钙质结核，呈层状分布。	0～207.2 16.75	大部分布，由南向北变薄，出露于沟谷上游
白垩系	下统	洛河组(K_1l)	岩性为一套紫红色、棕红色巨厚层状中粒、粗粒石英长石砂岩。	0～476.1 65.6	分布于榆溪河以西及以北，东部缺失。由东向西逐渐增厚
侏罗系	中统	安定组(J_2a)	上部以紫红色、紫杂色、暗紫色团块状泥岩、粉砂岩为主，中部和底部为浅红色、紫灰色巨厚层状粗粒、中粒、细粒长石石英砂岩及岩屑长石砂岩。	0～297.87 60.3	分布于金鸡滩-大保当-锦界以西以北部，东部缺失该地层。
		直罗组(J_2z)	紫色泥岩、砂质泥岩、砂岩，底部局部有砂砾岩	0～297.62 97.7	遍布：南部较薄，向西、北逐渐增厚

地层			岩性特征	厚度m	分布范围
		延安组(J_2y)	以灰白色至浅灰白色粗、中、细粒长石石英砂岩、岩屑长石砂岩及钙质砂岩为主，次为灰至灰黑色粉砂岩、砂质泥岩、泥岩及煤层，少量炭质泥岩，局部地段夹有透镜状泥灰岩及黄铁矿结核。	59～329.86 216.75	全区分布
	下统	富县组（J_1 f）	紫红、灰紫、灰绿色砂质泥岩为主夹黑色泥岩、薄煤层、油页岩、石英砂岩，底部为巨砾岩	0～147.86 72.83	孤山川、神木高家堡最厚，其余断续分布
三叠系	上统	永坪组(T_3y)	灰绿色巨厚层状中、细粒长石石英砂岩，含大量云母及绿泥石，局部含石英砾、灰绿色泥质包体及黄铁矿结核	80～200	遍布全区，区内未出露

5.2.2 井田地层与构造

5.2.2.1 井田地质构造

井田地质构造简单，总体上为一走向北北东、倾向北西西、倾角1°左右的单斜构造，未发现落差大于30m的断层和明显的褶皱构造，仅在单斜构造的框架之上发育有一些宽缓的波状起伏，井田内内生产过程中揭露有小型断层发育，未见岩浆岩活动痕迹。

（1）波状起伏

各煤层底板总体呈由北西向南东逐渐增高的趋势，总体构造框架为一倾向北西西至西单斜构造，倾角1°左右，煤层较平缓。各煤层底板均有波状起伏的构造形态，说明了该构造形态与含煤地层沉积基底密切相关，平均地层倾角在1°左右，说明了区内波状起伏是极其宽缓的。

（2）小断层

井田内无大中型断层，隆德煤矿2-2煤巷道掘进及工作面回采中揭露有小断层71个，分布较零散。掘进揭露的这些断层特点是：断层类型为正断层，落差在0.3～4.9m，规模为小型。

综上所述，井田内含煤地层沿走向、倾向的产状变化不大，小断层较多，无岩浆岩侵入和喷发活动。构造复杂程度为简单构造。

5.2.2.2 井田地层特征

井田地表大部被第四系风积沙及第四系、新近系松散层所覆盖，基岩仅在黑

龙沟一带零星出露。根据地质填图及钻孔揭露，地层由老至新有中生界三叠系上统永坪组（T_3y）；侏罗系下统富县组（J_1f）；侏罗系中统延安组（J_2y）、直罗组（J_2z）、安定组（J_2a）；新生界新近系保德组（N_2b）；第四系中更新统离石组（Q_2l）及上更新统萨拉乌素组和全新统风积沙（$Q_3s+Q_4^{eol}$），井田地层综合柱状见图 5.2-2。分述如下：

（1）三叠系上统永坪组（T_3y）

永坪组是陕北侏罗纪煤田含煤岩系的沉积基底，遍布全区，井田内未出露，钻孔亦未穿透，据区域资料其厚度一般为 80～200m。

其岩性为一套灰绿色巨厚层状中、细粒长石石英砂岩，含大量云母及绿泥石，局部含石英砾、灰绿色泥质包体及黄铁矿结核，分选性及磨圆度中等，发育大型板状交错层理、槽状交错层理、楔状交错层理。因印支运动，本区一度隆起，遭受剥蚀，造成顶面起伏不平，局部地段的顶面砂岩为浅灰白色，向下逐渐过渡到灰绿色。

（2）侏罗系下统富县组（J_1f）

富县组是在起伏不平的永坪组基底上开始沉积的，因此其厚度变化较大。井田内有 3-6（20.80m）、P96（82.10m）、H27-15（54.51m）三个钻孔穿透了该地层，厚度变化较大。与下伏地层永坪组呈平行不整合接触。

本组地层为河流相与湖泊相沉积。根据沉积特征，岩性组合大致将富县组划分为两个亚旋回。下亚旋回下部岩性主要为粗粒石英砂岩、含砾粗粒石英砂岩，夹有石英细砾岩，其次为中粒、细粒长石石英砂岩。局部地段底部发育有砾石，砾石成分为脉石英、燧石、硅质岩等，砾石直经几毫米至 150 毫米不等，磨园中等，分选差。上部岩性为绿灰色、褐灰色、紫杂色粉砂岩、砂质泥岩、局部为黑灰色、深灰色砂质泥岩。

（3）侏罗系中统延安组（J_2y）

延安组是本区的含煤地层，全区分布，未出露。因遭受直罗期河流冲刷，延安组第五段在井田内由南向北变薄至缺失，遭受新生界的剥蚀作用，在井田东南角沿黑龙沟沟谷厚度变薄。第四段在东北角遭受直罗期河流冲刷剥蚀变薄。据钻孔揭露的厚度 167.00～270.92m，平均厚度 213.82m。厚度变化规律较明显，总体上由东北向西南逐渐变厚，与下伏地层富县组呈整合接触。

延安组地层岩性在横向上变化较大，垂向上具有明显的层序韵律构造，根据沉积旋迴、岩煤组合特征及物性特征，将其划分为五段，自下而上依次编为一～五段，每段各含一个煤组，自上而下编为 1～5 号煤组。煤层位于旋迴顶部，延安组各段的分界，是在各岩段主要聚煤作用结束之处。主要煤层位于旋迴顶部。现将各段特征自下而上分述如下：

①延安组第一段（J_2y1）

该段自延安组底部至 5^{-2} 煤层顶面，含 5 号煤组，自上而下为 5^{-2}、$5^{-2下}$、$5^{-3上}$、5^{-3}、$5^{-3下}$、5^{-4} 煤层。钻孔揭露该段厚度为 47.90～84.32m，平均厚 64.75m。在 5-7 孔一带沉积厚度最大，厚度变化规律较明显，呈由西向东逐渐增厚之趋势，与下伏地层呈平行不整合接触。

②延安组第二段（J_2y2）

该段自 5^{-2} 煤层顶板至 4^{-1} 煤层顶面。含 4 号煤组，自上而下为 4^{-1}、4^{-2}、4^{-3}、4^{-4} 煤层。钻孔揭露该段厚度为 64.22～86.71m，平均厚度 74.10m。厚度变化不大，变化规律较明显，整体变化趋势由东向西增厚。

③延安组第三段（J_2y3）

本段自 4^{-1} 煤层顶板至 3^{-1} 煤层顶面，含 3 号煤组，为单一煤层，钻孔揭露该段厚度为 25.52～32.64m，平均厚度 28.75m。厚度变化不大，变化规律不明显，整体上西边厚东边薄。

④延安组第四段（J_2y4）

本段自 3^{-1} 煤层顶板至 2^{-2} 煤层顶面，含 2 号煤组，为单一煤层。在勘查区东北部遭受直罗期河流冲刷剥蚀厚度变薄，东北部厚度变化较大，钻孔揭露该段厚度为 1.03～45.42m，平均厚度 37.54m。除了东北角遭受冲刷剥蚀地段厚度较薄，其余地段厚度变化不大，变化规律不太明显，整体上西北厚东南薄。

⑤延安组第五段（J_2y5）

本段自 2-2 煤顶而至煤系顶界，含 1 号煤组，自上而下为 1^{-1}、1^{-2} 煤层，由于遭受直罗期河流冲刷剥蚀作用，厚度变化较大，钻孔揭露该段厚度为 0～82.20mm，平均厚 34.20m。厚度变化规律明显，整体上由东北向西南逐渐变厚。

（4）侏罗系中统直罗组（J_2z）

直罗组在井田内全区分布，仅在黑龙沟一带零星出露，因本组地层遭受新生

界剥蚀，地层厚度变化较大，据钻孔揭露厚度 4.30～156.16m，平均厚度 76.82m。厚度变化规律不太明显，大致由东向北变厚，与下伏地层延安组呈平行不整合接触

本组地层为一套灰绿色、兰灰色、紫杂色河湖相沉积，按岩性大致可分为上、下两个亚段，下亚段上部以灰绿色、兰灰色团块状泥岩、粉砂岩为主，夹细粒长石砂岩。下部为灰白色中、粗粒长石砂岩、岩屑长石砂岩夹灰绿色泥岩、粉砂岩。上亚段为灰绿色、兰灰色紫杂色、紫红色泥岩、粉砂岩，并与灰绿色、灰白色、暗紫色富云母细粒长石砂岩、长石杂砂岩、岩屑长石砂岩不等厚互层。

（5）侏罗系中统安定组（J_2a）

该地遭受新生界剥蚀，仅在井田与锦东煤矿边界和小保当一号煤矿边界交汇处分布，厚度变化较大，边界周围钻孔揭露厚度介于 0～41.40m，井田内只有靠近锦东煤矿边界处 201-2（2.90m）、203-1（4.50m）两个钻孔残留该地层，与下伏地层直罗组呈整合接触关系。

本组地层是在干旱气候条件下形成的河流相沉积。岩性简单，上部以紫红色、紫杂色、暗紫色团块状泥岩、粉砂岩为主；中部和底部为一套紫红色、褐红色巨厚层状中、粗粒长石砂岩，分选差、呈棱角状磨圆，胶结较松散，具浅紫红色疙瘩状斑点。局部夹紫红色、灰绿色粉砂岩，砂质泥岩。

（6）新近系上新统保德组（N_2b）及第四系中更新统离石组（Q_2l）

主要分布在井田西南部，井田的东北部零星分布,在井田中部有小面积出露。因受第四系沉积初期冲刷剥蚀影响，离石组黄土几乎缺失,勘查区内只有 6 个钻孔揭露离石组黄土,揭露厚度 5.28～13.60m。据钻孔揭露保德组及离石组总厚度为 0～53.07m，平均厚度 12.44m。厚度变化规律不太明显，大致由东向西变厚。

保德组其岩性为棕红色粘土及亚粘土。含小个体钙质结核，似层状分布，局部富集成钙质层，底部局部有浅红色、灰黄色砾岩，厚度 2～3 米，砾石多为变质岩、细粒石英砂岩、粉砂岩等，由钙质淀积，较致密坚硬，本组地层产三趾马化石及其它动物骨骼化石，因而俗称“三趾马红土”。

离石组岩性以黄色、浅棕黄色亚粘土、亚砂土为主，其中夹多层古土壤层，含似层状大小不等的钙质结核，具柱状节理。与下伏地层呈不整合接触。

（7）第四系上更新统萨拉乌素组和全新统风积沙（$Q_3s+Q_4^{eol}$）

在井田内基本全区分布，以固定沙、半固定沙、流动沙覆于其它地层之上，据钻孔揭露厚度 0～102.70m，平均厚度 42.77m，厚度变化较大，厚度变化规律不明显，整体上西南薄东北厚。

萨拉乌苏组岩性主要为灰黄色、灰绿、青黄色、灰褐色及灰黑色粉沙、细沙、中沙、夹亚沙土、亚粘土。含螺、蚌壳层。与下伏地层呈不整合接触。

风积层以固定沙丘、半固定沙丘和流动沙丘形式覆盖于其它地层之上。岩性主要为浅黄色、褐黄色细沙、粉沙，其成份以石英、各色燧石为主。质地均一，分选性较好，磨圆度较好。与下伏地层呈不整合接触。

5.3 水文地质条件

5.3.1 区域水文地质条件

5.3.1.1 区域水流系统划分

隆德煤矿所在区域属于榆神矿区，区域内涉及水系分为外流水系和内流水系，外流水系主要包括黄河一级支流窟野河、秃尾河和黄河二级支流榆溪河，内流水系指红碱淖闭流区。地下水流系统是在地表水系统和特定含水层系统的基础上，具有独立且完整水循环的水文地质单元，区域内地下水流系统可划分为榆溪河水流系统、秃尾河水流系统、窟野河水流系统和红碱淖水流系统，具体见图 5.3.1-1。

隆德井田范围及其地下水评价范围全部属于秃尾河水流系统。

5.3.1.2 区域含水层系统分区

区域内具有供水意义的含水层主要为第四系萨拉乌素组含水层和白垩系洛河组含水层，区域内关注的相对隔水层为安定组隔水层和土层隔水层，在洛河组含水层赋存区域，采煤重点关注的隔水层为安定组隔水层；在洛河组含水层缺失区域，目标含水层为萨拉乌素组含水层，采煤重点关注的隔水层为土层隔水层，安定组赋存区域也是重点关注隔水层。

根据区域地层分布空间分布特征，并结合保护目标含水层和采煤关注的隔水层分布情况，榆神矿区煤层上覆含水层系统可划分为两大系统，即第四系潜水-白垩系洛河组潜水-侏罗系承压水系统（SI）和第四系潜水-侏罗系承压水系统（SII），其中，根据安定组隔水层和火烧区含水层赋存条件，第四系潜水-侏罗系承压水系

统（SII）可进一步划分为第四系潜水-土层和安定组隔水层-侏罗系承压水系统（SII-1）、第四系潜水-土层隔水层-侏罗系承压水系统（SII-2）和第四系潜水-土层隔水层-火烧岩系统（SII-3）三个子系统，具体见图 5.3-1。评价区属于 SII分区，其中隆德煤矿属于 SII-2 分区。

表 5.3-1　区域含水层系统分区表

含水层系统		地层组合	目标含水层	关注隔水层	分布情况
一级分区	二级分区				
第四系潜水-白垩系洛河组潜水-侏罗系承压水系统（SI）	/	Q_{4+3}+(Q_2l+N_2b)+K_1l+J_2a+J_2z+J_2y	Q_3s、K_1l	J_2a	分布于矿区西部洛河组地层分布区，面积253km^2，占矿区总面积43.54%
第四系潜水-侏罗系承压水系统（SII）	第四系潜水-土层和安定组隔水层-侏罗系承压水系统（SII-1）	Q_{4+3}+(Q_2l+N_2b)+J_2a+J_2z+J_2y	Q_3s	J_2a、土层隔水层	分布于矿区中部，面积1130km^2，占矿区总面积21.84%
	第四系潜水-土层隔水层-侏罗系承压水系统（SII-2）	Q_{4+3}+(Q_2l+N_2b)+J_2z+J_2y	Q_3s	土层隔水层	分布于一期规划区和二期规划区的西部，面积1148km^2，占矿区总面积22.18%
	第四系潜水-土层隔水层-火烧岩系统（SII-3）	Q_{4+3}+(Q_2l+N_2b)+J_2z+J_2y	Q_3s和火烧岩	土层隔水层	分布于矿区东部、煤层埋深浅，面积644km^2，占矿区总面积12.44%

5.3.2 评价区水文地质条件

5.3.2.1 评价区含水层系统分区

由图 5.3.1-2 可知，评价区所属的一级分区为 SII分区，即第四系潜水-侏罗系承压水系统，进一步属于第四系潜水-土层和安定组隔水层-侏罗系承压水系统（SII-1）、第四系潜水-土层隔水层-侏罗系承压水系统（SII-2）和第四系潜水-土层隔水层-火烧岩系统（SII-3），面积分别为 42.52km^2、137.23 km^2 和 13.9 km^2，占评价区总面积 21.96%、70.86%和 7.18%。含水层系统分区情况具体见表 5.3-2。

表 5.3-2　评价区含水层系统分区表

含水层系统		目标含水层	关注隔水层	面积及分布比例	分布情况
一级分区	二级分区				
第四系潜水-	第四系潜水-土层和安定组隔水层-	Q_3s	J_2a、土层隔水	42.52km^2，21.96%	小保当一、二号井和锦东煤矿

含水层系统		目标含水层	关注隔水层	面积及分布比例	分布情况
一级分区	二级分区				
侏罗系承压水系统（SII）	侏罗系承压水系统（SII-1）		层		
	第四系潜水-土层隔水层-侏罗系承压水系统（SII-2）	Q_3s	土层隔水层	137.23km^2，70.86%	小保当一号井东南角、大保当井田东北角、隆德煤矿、黑龙沟煤矿大部分
	第四系潜水-土层隔水层-火烧岩系统（SII-3）	Q_{4+3}+(Q_2l+N_2b)+J_2z+J_2y	Q_3s和火烧岩	土层隔水层	分布于矿区东部、煤层埋深浅，面积644km^2，占矿区总面积12.44%

5.3.2.2 含水层组划分

评价区所属的一级分区为**SII**分区，评价区内具有供水意义的含水层主要为第四系萨拉乌素组含水层，评价区内关注的相对隔水层为安定组隔水层和土层隔水层；安定组隔水层仅赋存于评价区西北部，位于小保当一、二号井田和锦东煤矿，隆德煤矿井田范围内缺失。土层隔水层在评价区内不连续分布，评价区内存在天窗区。评价区水文地质见图 5.3-2，评价区水文地质剖面见图 5.3-3 和图 5.3-4。

（1）第四系萨拉乌素组潜水含水层（Q_3s）

含水层基本全区分布，该含水层与上部的风积砂成同一含水层，极易接受大气降水和凝结水的补给，水量较丰富。岩性上部以浅黄色中沙、细沙及粉沙为中上部夹有褐黄色、亮黄色中沙，下部以灰黄色、灰绿、青黄色、灰褐色粉沙、细沙、中沙为主，夹亚沙土、亚粘土。根据评价区内钻孔及民井抽水试验资料显示，涌水量 0.080～21.585L/s，统径统降单位涌水量 0.00029～0.63177L/s·m，渗透系数 0.01748～14.43241m/d，富水性弱～中等。矿化度 0.180～0.675g/L，水化学类型主要为 HCO_3-Ca 型。富水性中等区位于评价区东北部和西部局部区域，评价区大范围含水层富水性弱。

（2）碎屑岩类风化带孔隙裂隙潜水-承压水含水层

评价区土层隔水层底部分布有基岩风化带，风化基岩主要包括侏罗系中统安定组、直罗组顶部约 30m 范围内的岩层，含水层为正常基岩顶界面分布的基岩风化带。

由于受风化后其颜色较复杂，多为灰黄色、黄绿色、黄褐色等，岩性为粗、中、细粒砂岩、粉砂岩、砂质泥岩等。风化岩中岩体结构较疏松破碎、风化裂隙发

育，含水岩性以中、细粒砂岩为主，部分钻孔施工时冲洗液漏失严重，这一现象说明基岩风化带裂隙较发育。其富水性受地形地貌、上覆含水层特征、风化程度及基岩岩性制约。有一定含水性，富水性弱至中等。评价区内土层隔水层缺失或者较薄的区域，风化基岩裂隙水与上覆的第四系潜水水力联系密切，风化带孔隙裂隙水表现为潜水性质。其他区域风化带孔隙裂隙水表现为弱承压水性质。

据钻孔抽水试验资料显示：涌水量 0.008～1.519L/s，统径统降单位涌水量 0.00035～0.2458L/s·m，渗透系数 0.00315～2.2657m/d，富水性弱至中等，水化学类型主要为 HCO_3-Ca·Na 型，矿化度 0.180～0.402g/L。

（3）侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压水含水层

全区分布，上部遭受风化，风化岩中岩体结构较疏松破碎、风化裂隙发育。因古直罗河的下切作用，厚度变化较大，岩性上部以灰绿色、紫杂色、兰灰色团块状泥岩、粉砂岩为主，夹细粒长石砂岩，下部为浅灰色、灰白色中、粗粒长石砂岩夹灰绿色泥岩、粉砂岩，泥质胶结，较疏松，由于埋藏深度大，裂隙不发育，故富水性弱，具承压性。含水层主要处在该段地层下部，岩性主要为灰白色中、粗粒长石石英砂岩。据钻孔抽水试验资料显示：含水层厚度 21.50～104.85m，涌水量 0.260～0.828L/s，统径统降单位涌水量 0.00908～0.0422L/s·m，渗透系数 0.01919～0.109m/d，富水性弱。水化学类型主要为 HCO_3-Na、SO_4·HCO_3- K+Na 型，矿化度 0.208～0.998g/L。

（4）侏罗系中统延安组孔隙裂隙承压水含水层

延安组全区分布，地表未出露，为本区的含煤地层。厚度 159.44～329.86m，平均厚度 263.83m。岩性由砂岩、粉砂岩、泥岩及煤层组成，其中含水层岩性主要为中、细粒砂岩，局部粗粒砂岩，泥质胶结或钙质胶结，结构致密，裂隙主要为水平或波状层理面及稀少的岩体节理，裂隙密闭或被方解石充填；泥岩为相对隔水层。由于含隔水层呈互层状相间分布，且埋藏深度大，故富水性及水质均差。据野外调查该岩组节理为 1～2 条/米，裂隙及节理透水性差。延安组各主要可采煤层上部均有 15 m 左右的灰白色中、细粒砂岩，局部粗粒砂岩，是矿井直接充水含水层。

据钻孔抽水试验资料显示：延安组含水层厚度 118.22～217.06m，涌水量 0.080～0.446L/s，统径统降单位涌水量 0.002357～0.01406L/s·m，渗透系数

0.00037～0.03481m/d，富水性弱。水化学类型主要为 HCO_3-Ca·Na 型，矿化度 0.321～0.471mg/L。

（5）烧变岩孔洞裂隙潜水含水层

分布于评价区东南部，岩体为碎裂结构，烧变变质程度由自燃煤层向上递减，影响厚度 30～50m，分布不稳定。由于岩层破碎，透水性好，又地处沙漠滩地边缘，其补给来源充分，具良好的储水空间。据烧变岩段含水层的抽水试验成果，含水层厚度 1.26～42.01m，单位涌水量为 0.0001～0.526L/s·m，平均 0.240L/s·m，渗透系数 0.119～114.641m/d，富水性弱～中等，矿化度 0.244～0.441g/L，水化学类型以 HCO_3-Ca 型为主。

5.3.2.3 隔水层特征

（1）土层隔水层

评价区土层隔水层包括新近系保德组隔水层和离石组隔水层，离石黄土岩性为灰黄色亚沙土、粉土及砂质亚粘土，夹数层棕红色古土壤及层状分布的钙质结核，黄土具有湿陷性，透水性较弱。保德组红土岩性以棕红、浅紫红色粘土及亚粘土为主，夹数层钙质结核，具柱状节理，富水性极差。总体来说，土层隔水层的隔水性能良好。

土层隔水层主要分布于评价区西北部，在隆德煤矿及黑龙沟煤矿一带，大范围缺失，形成“天窗”，土层隔水层不连续分布，不是评价区内的稳定隔水层。

（2）安定组隔水层

安定组地层在评价区西北部的小保当一、二号井和锦东煤矿范围内有赋存，隆德煤矿其它范围内安定组缺失。安定组厚度由西北向东南逐渐变薄，在隆德井田西北部边界附近涧灭，安定组地层顶部约 30m 厚的风化带，在安定组地层厚度较小的区域，地层被风化，岩体结构较疏松破碎、风化裂隙发育，丧失隔水层性能，因此安定组地层仅在厚度较大的区域才具有隔水层性能。

安定组正常基岩中泥岩、粉砂岩和沙质泥岩层，粘塑性较强，富水性极弱、透水性差，具有较好的隔水性，安定组中的泥岩、粉砂岩主要位于地层中部，据评价区钻孔资料，泥岩、粉砂岩厚度约占该组地层总厚度的 47%，可阻止萨拉乌苏组潜水向下部直罗组及煤系地层的垂直渗透。

（3）直罗-延安组隔水层

侏罗系中统直罗组和延安中基岩中的泥岩和粉砂岩粘塑性较强，为基岩承压含水层内部及其之间相对稳定的隔水层，具有隔水性能。

5.3.2.4 地下水补径排条件

（1）第四系潜水：主要接受大气降水入渗补给外，还接受西部上游地下水侧向径流补给，灌溉回归补给以及部分凝结水补给。第四系潜水水分布面积广，且分布区地形平坦，表层遍布现代风积沙层，结构疏松，毛细作用微弱，透水性强，极有利于大气降水入渗补给。径流方向受区域地形控制，总体由秃尾河流域西部分水岭向秃尾河及支流沟谷径流，即由分水岭从西向东部、东南部的秃尾河排泄，局部受地貌形态控制。本区潜水主要以泉或潜流形式排泄，其次以垂渗和蒸发方式排泄。

（2）碎屑岩类风化带孔隙裂隙水：评价区内土层隔水层缺失或者较薄的区域，风化带地水与上覆的第四系潜水水力联系密切，风化带孔隙裂隙水表现为潜水性质，其他区域风化带孔隙裂隙水表现为弱承压水性质。风化带地下水主要接受上部第四系潜水的垂直渗透补给和上游侧向径流补给，地下水径流总体和上覆第四系潜水的流向一致，以泉或潜流形式排泄补给秃尾河地表水，其次以垂渗方式排泄。

（3）浅层基岩承压水（指直罗组和延安组地下水）：主要接受上覆含水层的越流补给和上游地下水的侧向补给，浅层承压水总体由西向东径流，局部以顶托形式补给上部含水层。

5.3.2.5 地下水动态变化特征

本区地表被第四系松散砂层所覆盖，风沙滩地区地下水动态类型简单，地下水动态特征主要与降水和蒸发关系密切，区内第四系松散砂层潜水主要接受大气降水补给，水位变化与降水量变化同步或略有滞后，详见图 5.3-9。

根据 5-4 号钻孔长观资料简单分析：年内地下水动态曲线呈单峰型，波谷一般出现在 1～3 月份，波峰一般出现在 7 月～9 份。1～3 月份因气温低，降水与融雪水少，渗入到包气带中水分被冻结，形成冻土层，不能补给地下水，而此时地下水的径流、排泄仍在继续，水量不断减少；到了 7 月，降水量猛增，地下水逐渐得到大量补给，地下水位达到峰值，局部地段由于水分通过包气带下渗的滞后

效应，到 10 月份才使潜水位达到一年中的峰值；11 月份后，降水量减少，水位缓慢下降，进入新一轮循环。但由于近两年大气降水的减少，地下水位埋深总体处于缓慢下降趋势。

而根据 4-7 副号钻孔 2019 年 10 月至 2021 年 7 月长观资料可以看出：地下水位处于一直缓慢降低状态，但降低幅度不大。初步分析可能与近两年大气降水减少有关。

由此可见，影响区内第四系松散砂层潜水地下水动态的主要因素是大气降水，故地下水动态类型表现为气象型，只是不同区段受降雨时间和降雨量影响不同，水位变化的响应时间上前后稍有差异变化步调基本相同，全年第四系松散砂层潜水水位变幅一般在 0.20m 左右。

5.3.3 井田水文地质条件

5.3.3.1 含水层特征

井田水文地质条件受区域水文地质条件的控制，显示了与区域水文地质特征的统一性。但由于受地层分布、埋藏及其地貌的影响，又显示了小区域性的差异性。

根据井田内地下水的赋存条件及水力特征，将井田内地下水划分为新生界松散层地下水和中生界碎屑岩地下水两大类，划分为四个含水层，分别为第四系孔隙潜水含水层、侏罗系碎屑岩类风化带孔隙裂隙潜水-承压水含水层、侏罗系中统直罗组基岩裂隙承压含水层和侏罗系中统延安组基岩裂隙承压含水层。井田水文地质图见图 5.3-10，井田水文地质剖面图见图 5.3-11 至图 5.3-13。

各含水层特征叙述如下：

（1）新生界松散层地下水

①第四系全新统上更新统风积、冲积、湖积层孔隙潜水含水层

该含水层由第四系上更新统萨拉乌苏组及全新统风积沙组成，几乎全井田分布。第四系风积沙与萨拉乌苏组沙层之间无隔水层，二者构成了同一含水层，由于地形平坦，极易接受大气降水补给，水量较丰富。岩性上部以浅黄色中沙、细沙及粉沙为主，中上部夹有褐黄色、亮黄色中沙，下部以灰黄色、灰绿、青黄色、灰褐色粉沙、细沙、中沙为主，夹亚沙土、亚粘土。疏松、分选较好。

第四系松散沙层厚度 2.40～102.70m，平均 42.77m，由井田中部向南向北逐渐变厚，井田内水位埋深 1.94～72.48m，滩地水位一般埋藏较浅，含水层厚度受下伏地层顶面形态的制约，其厚度变化较大，为 0～30.30m。

据钻孔抽水试验资料显示：含水层厚度为 4.03～30.30m，单位涌水量 0.01138～0.38400L/s.m，统降统径单位涌水量 0.00029～0.1568L/s·m，渗透系数 0.01748～1.40760m/d，富水性弱～中等。矿化度 0.255～0.533g/L，水化学类型主要为 HCO_3-Ca 型。

②第四系中更新统离石黄土弱含水层

在本区大部缺失，仅零星分布。其岩性以粉土为主，大孔隙和垂直裂隙较发育，垂向渗透性大于侧向渗透性。根据原隆德煤矿检 6 副钻孔抽水试验资料，含水层厚度 13.60m，水位埋深 43.20m，静止水位标高 1164.42m，降深 7.55m 时，涌水量 0.022 L/s，单位涌水量 0.002914 L/s.m，渗透系数 0.009216m/d，富水性弱。矿化度 0.381 g/L，水化学类型为 HCO_3·SO_4-Na 型水，第四系中更新统离石黄土应属透水弱含水层。

（2）中生界碎屑岩地下水

①侏罗系碎屑岩类风化带孔隙裂隙潜水-承压水含水层（J_2z）

隐伏于新近系保德组红土以下，含水层为基岩顶界面分布的基岩风化带，厚度一般 3.32～50.06m，平均 23.70m，岩性为粗、中、细粒砂岩、粉砂岩、砂质泥岩等。井田内基岩风化带裂隙较发育。

黑龙沟附近以及井田中北部红土大范围缺失，该区域风化基岩裂隙水与上覆的第四系松散砂层潜水水力联系密切，风化带孔隙裂隙水表现为潜水性质。其他区域风化带孔隙裂隙水表现为弱承压。

据钻孔抽水试验资料显示：含水层厚度 10.60～48.31m，单位涌水量 0.00051～0.34978L/s.m，统降统径单位涌水量 0.00035～0.2458L/s·m，渗透系数 0.00315～2.2657m/d，富水性弱至中等，矿化度 0.180～0.350g/L，水化学类型主要为 HCO_3·SO_4-Ca 及 HCO_3-Na·Ca 型。

②侏罗系中统直罗组基岩裂隙承压含水层

全井田分布，上部遭受风化，岩体结构较疏松破碎、风化裂隙发育，下部为正常基岩。区内直罗组其厚度 0～154.50m，平均 82.40m。岩性上部以灰绿色、兰

灰色团块状泥岩、粉砂岩为主，夹细粒长石砂岩，下部为灰白色中、粗粒长石砂岩夹灰绿色泥岩、粉砂岩。据钻孔抽水试验资料显示：单位涌水量 0.02519～0.03520L/s·m，统降统径单位涌水量 0.014789～0.02408L/s·m，渗透系数 0.01919～0.03689m/d，富水性弱。矿化度 0.208～0.635g/L，水化学类型主要为 HCO_3-Ca、SO_4·HCO_3-Na 、Cl·SO_4-Na 型。

③侏罗系中统延安组基岩裂隙承压含水层

延安组为本区的含煤地层，含水层岩性主要为中、细粒砂岩，局部粗粒砂岩，泥质胶结或钙质胶结，结构致密，裂隙主要为水平或波状层理面及稀少的岩体节理，裂隙密闭或被方解石充填。

据 7-4 号钻孔延安组第五段基岩裂隙承压水的抽水资料，含水层厚度 12.30m，水位埋深 53.38m，平均单位涌水量 0.00428L/s.m，统降统径单位涌水量 0.002931L/s·m，渗透系数 0.03481m/d，延安组第五段基岩裂隙承压含水层富水性弱。水化学类型为 HCO_3 -Na 型，矿化度 0.391g/L。

据 5-2、8-1 号钻孔延安组第四段基岩裂隙承压水的抽水资料，含水层厚度 6.60-30.74m，水位埋深 14.87-66.73m，平均单位涌水量 0.00014-0.00018L/s.m，统降统径单位涌水量 0.00009-0.000125L/s·m，渗透系数 0.0004-0.00169m/d，该段含水层富水性弱。水化学类型为 SO_4-Na、SO_4·Cl -Na 型，矿化度 0.407-0.579g/L。

据 5-4 号钻孔延安组第三段基岩裂隙承压水的抽水资料，含水层厚度 18.56m，水位埋深 27.21m，平均单位涌水量 0.00011L/s.m，统降统径单位涌水量 0.000077L/s·m，渗透系数 0.00048m/d，该段含水层富水性弱。水化学类型为 HCO_3 -Na·Ca 型，矿化度 0.326g/L。

据 5-6 号钻孔延安组第二段基岩裂隙承压水的抽水资料，含水层厚度 24.88m，水位埋深 14.22m，平均单位涌水量 0.00011L/s.m，统降统径单位涌水量 0.000078L/s·m，渗透系数 0.00037m/d，该段含水层富水性弱。水化学类型为 Cl·SO_4-Na 型，矿化度 0.620g/L。

5.3.3.2 隔水层特征

（1）新近系上新统保德组红土隔水层

保德组红土主要分布于井田西部，零星出露黑龙沟沟谷两侧。因第四系剥蚀，其厚度变化大，据钻孔揭露厚度为 0～53.07m，平均 15.02m。

新近系上新统保德组红土为本区第四系潜水的主要隔水层，该地层零星出露黑龙沟沟谷两侧。因第四纪剥蚀，其厚度变化大，据钻孔揭露厚度为 0～48.00m，平均 7.57m，总体变化趋势西部厚东部较薄。岩性为棕红色粘土、亚粘土，风化后呈鳞片状剥落，夹数层钙质结核，结构致密，半坚硬状，富水性弱，具有较好的隔水性，是区内主要的相对隔水层。

（2）正常基岩中的隔水层

正常基岩中的泥岩和粉砂岩粘塑性较强，位于可采煤层顶部的泥岩采动后容易冒落。但采动时泥岩和粉砂岩冒裂带发育高度较小，裂隙导水性也差，具有一定的隔水性能。

5.3.3.3 地下水补径排条件

（1）第四系孔隙潜水含水层

松散砂层孔隙潜水主要接受大气降水的入渗补给。据神木市气象站资料，多年平均降水量 478.27mm，多年平均蒸发量为 2111.2mm，是降雨量的 4-5 倍，但降水集中，7～9 月份占全年降水量的 67%。区内地表多为沙层覆盖，其入渗系数 0.30～0.60，渗透系数 0.09467～4.0379m/d，有利于降水收蓄与运移。潜水径流受地形、地貌条件制约，其流向具多向性。总趋势由高向低，即第四系潜水由西向东运动，以下降泉形式排泄，并在黑龙沟转化为地表水排泄。补给区与排泄区的地形高差大，因此补给区地下水垂直入渗后向径流区运移时，水力坡度大，至径流排泄区，水力坡度变缓。

（2）中生界碎屑岩类含水层

中生界碎屑岩类地下水无统一的补给区，主要接受区域侧向补给和上部地下水流渗透补给。区内黑龙沟有一处基岩裸露区直接受大气降水和地表水沿裂隙向岩层渗透补给。径流方向基本顺岩层倾向由西向东南方向运移。另外，各煤层及煤层顶底板多为泥岩、粉砂岩，可作为相对隔水层顶板或底板，其水头也没有区域性变化规律，因沉积层序的粒级不同，粒度横向上有交替变化性，承压水含水岩体在横向上具不连续性，垂向上具分段性。储水空间相对封闭，水量小、水质差、排泄条件差。

5.3.3.4 矿井充水因素

（1）充水水源

矿井采取保水采煤措施后，矿坑直接充水水源为各煤层顶板的延安组基岩裂隙水，间接充水源为大气降水、地表水、第四系潜水含水层和侏罗系风化岩含水层。

（2）充水通道

井田开采后的充水通道主要包括开采煤层形成的冒落带、导水裂隙带、封闭不良钻孔以及煤系地层中的小断层。

（3）充水强度及矿井涌水量

矿井在采取保水采煤措施后，矿井直接充水含水层为煤层顶部的延安组裂隙承压含水层和直罗组下部裂隙承压含水层，富水性弱，渗透性差，矿井涌水量较小，煤层开采时充水强度较小。

根据《隆德煤矿 10.0Mt/a 煤矿及选煤厂项目可行性研究报告》，矿井在正常开采条件下，不采取保水采煤措施时，预测北部区正常涌水量 1057m^3/h，最大涌水量为 1268m^3/h。开采方法改为限厚和充填开采方式条件下，预测北部区正常涌水量 622m^3/h，最大涌水量为 746m^3/h。

5.3.3.5 水文地质勘探类型

本区地质构造简单，煤层的直接充水含水层为其顶板的砂岩含水层，其富水性弱。该区西南部松散沙层含水层的下部有较厚的红土隔水层存在，使其构成煤层的间接充水含水层。但该区中北部红土缺失，松散沙层含水层和风化岩含水层为其直接充水含水层，且松散沙层含水层富水性弱至中等，风化岩含水层富水性弱至中等。依据《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》（MT/T1091—2008）中有关规定，水文地质勘探类型应属第二类第二型，即以裂隙充水含水层为主的水文地质条件中等的矿床。

5.3.4 场地区水文地质条件

5.3.4.1 场地区地层岩性特征

（1）工业场地

根据《隆德煤矿工业场地岩土工程勘察报告（详勘）》，场地区地层结构比较简单，主要由第四系风积沙地层构成，地层由新到老分层描述如下：

①层素填土：为场平堆积而成，黄色，松散～稍密，干～稍湿，以粉细砂为主，土质不均，层位不连续。层厚 0.50～11.30m，层底标高 1143.49～1196.17m。

②层粉细砂（Q_4^{eol}）：黄～浅黄色，以松散为主、局部稍密，干～稍湿，颗粒较细，矿物成份以石英、长石为主，含云母、少粘粒，土质不均匀，普遍分布，由于工业场地平场致使该层厚度变化较大；层厚 0.50～5.60m，层底标高 1139.37～1197.55m。

③层粉细砂（Q_4^{eol}）：黄～浅黄色，以稍密为主、局部中密，稍湿～湿，颗粒较粗，接近中砂，矿物成份以石英、长石为主，含云母、少粘粒，土质不均匀，普遍分布；层厚 0.90～6.00m，层底标高 1137.37～1194.55m。

④层细砂（Q_4^{eol}）：黄～浅黄色，以中密为主、局部稍密或密实，湿，颗粒较细，矿物成份以石英、长石为主，含云母、少粘粒，普遍分布；层厚 4.00～7.50m，层底标高 1163.60～1189.65m。

⑤层细砂（Q_4^{eol}）：黄～浅黄色，以密实为主、局部中密，湿，颗粒较粗近中砂，矿物成份以石英、长石为主，含云母、少粘粒，普遍分布；层厚 8.00～11.60m，层底标高 1165.25～1176.49m。

⑥层细砂（Q_4^{eol}）：黄～浅黄色，密实，湿～饱和，颗粒较粗近中砂，矿物成份以石英、长石为主，含云母、少粘粒，普遍分布；一般层厚大于 10m，本次勘探未穿透该层。

（2）现状风井场地

根据《隆德煤矿风井场地岩土工程勘察报告（详勘）》，场地区地层结构比较简单，主要由第四系风积沙地层构成，地层由新到老分层描述如下：

①层素填土：为新近平场堆积而成，黄色，松散～稍密，干～稍湿，以粉细砂为主，土质不均，层位不连续。层厚 0.50～4.60m，层底标高 1207.46～1211.97m。

②层粉细砂（Q_4^{eol}）：黄～浅黄色，以松散为主、局部稍密，干～稍湿，颗粒较细，矿物成份以石英、长石为主，含云母，土质不均，普遍分布；层厚 2.00～5.60m，层底标高 1203.45～1210.08m。

③层粉细砂（Q_4^{eol}）：黄～浅黄色，以稍密为主、局部中密，稍湿～湿，颗粒

较细，矿物成份以石英、长石为主，含云母，土质不均，普遍分布；层厚 3.50～6.50m，层底标高 1202.13～1204.24m。

④层细砂（Q_4^{eol}）：黄～浅黄色，以中密为主、局部稍密或密实，湿，颗粒较细，矿物成份以石英、长石为主，含云母、少粘粒，普遍分布；层厚 4.00～5.50m，层底标高 1197.13～1198.78m。

⑤层细砂（Q_4^{eol}）：黄～浅黄色，以密实为主、局部中密，湿，颗粒较粗近中砂，矿物成份以石英、长石为主，含云母、少粘粒，普遍分布。

现状风井场地区地层岩性剖面见图 5.3-13。

（3）北区风井场地

根据《隆德煤矿北区进回风立井井筒检查地质报告》，北区风井场地区地层由新及老描述如下：

①第四系全新统风积沙（Q_4^{eol}）

分布于北区风井场地地表，与下伏地层呈不整合接触。本次井筒检查钻孔穿透该地层，揭露厚度 J1 钻孔为 15.10m、J2 钻孔为 20.59m，平均 17.85m，岩性主要为浅黄色、褐黄色细沙、粉沙，其成份以石英、各色燧石为主。质地均一，分选性较好，磨圆度较好。

②第四系上更新统萨拉乌苏组（Q_3^s）

北区风井场地内未出露，与下伏地层呈不整合接触。本次井筒检查钻孔穿透该地层，揭露厚度 J1 钻孔为 15.80m、J2 钻孔为 8.50m，平均 12.15m，岩性主要为灰黄色、灰绿、青黄色、灰褐色及灰黑色粉沙、细沙、中沙、夹亚沙土、亚粘土。

③侏罗系中统直罗组（J_2^z）

假整合于下伏延安组地层之上，北区风井场地未出露。本次井筒检查钻孔穿透该地层，揭露厚度 J1 钻孔为 98.73m、J2 钻孔为 104.41m，平均 101.57m，风化岩段厚度 50.20～53.64m，正常基岩段厚度 48.53～50.77m 岩性以灰白色、灰黄色中～粗粒砂岩为主，灰黄、灰绿色粉砂岩、泥岩次之。

④侏罗系中统延安组（J_2^y）

延安组是煤矿内的含煤地层，北区风井场地未出露。本次井筒检查钻孔亦未穿透该组地层，揭露厚度 J1 钻孔为 202.54m、J2 钻孔为 207.36m，平均 204.95m，

其岩性以灰色粉砂岩、灰白色－浅灰白色细粒砂岩、中粒砂岩为主，灰色泥岩及黑色煤层次之。

5.3.4.2 场地区包气带防污性能

（1）工业场地

项目工业场地位于毛乌素沙漠东南缘，地表被第四系风积沙所覆盖，根据岩土工程勘察报告，工业场地包气带岩性主要为第四系全新统的细砂和粉细砂，工业场地包气带厚度约 18m，包气带分布连续稳定，包气带渗透性较强，垂直饱和渗透系数一般为 5.79×10^{-3}cm/s，根据天然包气带防污性能分级参照表，包气带渗透系数大于 1×10^{-4}cm/s，包气带防污性能“弱”。

（2）北区风井场地

项目北区风井场地位于毛乌素沙漠东南缘，地表被第四系风积沙所覆盖，根据钻孔信息，北区风井场地和包气带岩性主要为第四系全新统风积沙和第四系上更新统粉砂，包气带厚度约 30m，包气带分布连续稳定，包气带渗透性较强，垂直饱和渗透系数一般为 5.79×10^{-3}cm/s，根据天然包气带防污性能分级参照表，包气带渗透系数大于 1×10^{-4}cm/s，包气带防污性能“弱”。

5.3.4.3 场地区地下水特征

（1）工业场地

根据井田水文地质条件以及场地区岩土特征，工业场地地下水类型主要为第四系萨拉乌苏组潜水，潜水水位埋深为 18m，含水层岩性主要为细砂、粉细砂，局部地段为中砂，含水层厚度为 18.2m。根据工业场地北部 DN08 孔抽水试验结果，工业场地第四系含水层 0.89m/d。根据井田水文地质图，含水层富水性中等，局部富水性强。第四系潜水主要接受上游地下水侧向径流补给和大气降水入渗补给，在重力作用控制下，由西南向东北方向径流，最终以潜流的形式补给黑龙沟地表水。

（2）北区风井场地

根据井田水文地质条件以及场地区岩土特征，北区风井场地地下水类型主要为第四系萨拉乌苏组潜水，潜水水位埋深约为 25m，含水层岩性主要为细砂、粉细砂，局部地段为中砂，含水层厚度为 5m。根据北区风井场地 J1 孔抽水试验结

果，北区风井场地第四系含水层 0.01980m/d，含水层富水性弱。第四系潜水主要接受上游地下水侧向径流补给和大气降水入渗补给，在重力作用控制下，由西北向东南方向径流，最终以潜流的形式补给地表水。

5.4 地下水环境质量现状评价

5.4.1 地下水监测点布设

评价区具有供水意义的含水层为萨拉乌素组含水层和下伏的侏罗系风化带含水层，两含水层之间的保德组红土隔水层不连续分布，含水层水力联系密切，补径排一致，水位相近，二者为不同含水介质的同一潜水水体，水质相同，本次将第四系地下水和风化带地下水做为同一水体进行监测。

本次评价于 2025 年 6 月对项目的地下水环境质量现状进行了监测。

（1）监测点的设置

本项目地下水评价工作等级为三级，共设置了 10 个水质监测点，具体见图 5.4-1 和表 5.4-1。

表 5.4-1　地下水监测井情况一览表

编号	名称	坐标		监测点类型	监测项目	监测层位	功能
		经度	纬度				
D1	泉1			泉	水位、水质	第四系	饮用
D2	北区风井场地			井	水位、水质	第四系	观测
D3	袁家沟源头			泉	水位、水质	第四系	观测
D4	人工湿地下游			井	水位、水质	第四系	灌溉
D5	风井场地			井	水位、水质	第四系	水文孔
D6	矸石复垦区下游			井	水位、水质	第四系	观测
D7	泉10-2			泉	水位、水质	第四系	观测
D8	采空区			井	水位、水质	第四系	灌溉
D9	黑龙沟下游			井	水位、水质	第四系	灌溉
D10	工业场地下游			井	水位、水质	第四系	观测

5.4.2 地下水现状评价

（1）监测项目

水质监测项目：K、Na、Ca、Mg、HCO_3^-、CO_3^{2-}、硫酸盐、氯化物、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类（苯酚）、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫化物、总大肠杆菌、细菌总数等。

（3）监测时间

监测一期，在 2025 年 6 月 8 日，监测 1 次。

（3）评价标准

执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。

（4）评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，水质评价方法采用标准指数法。

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：

Pi —第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

Ci—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

Csi—第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \le 7\text{时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7\text{时}$$

式中：

PpH —pH 的标准指数，无量纲；

pH —pH 监测值；

pH_{su} —标准中 pH 的上限值；

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值。

（5）评价结果

地下水水质监测及评价结果及地下水类型评判表见表 5.4-2～表 5.4-7，各监测点标准指标均小于 1，地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准要求，水质较好。

表 5.4-2 地下水水质监测结果表

监测点位置		D1泉1		D2北区风井场地		D3袁家沟源头		D4人工湿地下游		D5风井场地	
监测因子	标准值	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数
钾离子(mg/L）	/	8.34	/	1.18	/	1.39	/	8.29	/	1.98	/
钠(mg/L）	200mg/L	101	0.51	26.2	0.13	26.4	0.13	37.4	0.19	27.7	0.14
钙离子(mg/L）	/	105	/	37.4	/	50.8	/	44.7	/	66.7	/
镁离子(mg/L）	/	21.4	/	9.9	/	10.8	/	10.4	/	13	/
碳酸盐(mg/L）	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/
重碳酸盐(mg/L）	/	486	/	161	/	202	/	215	/	239	/
硫酸根(mg/L）	250mg/L	151	0.60	29.7	0.12	28.8	0.12	28.1	0.11	34.4	0.14
氯离子(mg/L）	250mg/L	47.1	0.19	2.84	0.01	3.47	0.01	6.68	0.03	7.31	0.03
氨氮(mg/L）	0.50mg/L	0.094	0.19	0.122	0.24	0.069	0.14	0.103	0.21	0.091	0.18
高锰酸盐指数（耗氧量）(mg/L）	3.0mg/L	1.4	0.47	1.6	0.53	2.1	0.70	1.7	0.57	1.2	0.40
总硬度(mg/L）	450mg/L	384	0.85	136	0.30	148	0.33	160	0.36	187	0.42
硫化物（mg/L）	0.02mg/L	＜0.01	/	ND	/	＜0.01	/	＜0.01	/	＜0.01	/
硝酸盐（mg/L）	20.0mg/L	＜0.016	/	1.8	0.09	2.81	0.14	0.519	0.03	2.23	/
亚硝酸盐氮（mg/L）	1.00mg/L	0.08	0.08	0.024	0.02	0.017	0.02	0.009	0.01	0.024	0.02
挥发酚（mg/L）	0.002mg/L	＜0.0003	/	ND	/	＜0.0003	/	＜0.0003	/	＜0.0003	/
氟化物（mg/L）	1.0mg/L	0.94	0.94	0.086	0.09	0.099	0.10	0.328	0.33	0.105	0.11
氰化物（mg/L）	0.05mg/L	＜0.002	/	ND	/	＜0.002	/	＜0.002	/	＜0.002	/
碘化物（mg/L）	0.08mg/L	＜0.05	/	ND	/	＜0.05	/	＜0.05	/	＜0.05	/
硒(ug/L)	0.01mg/L	<0.4	/	ND	/	<0.4	/	<0.4	/	<0.4	/
砷(ug/L)	0.01mg/L	<0.3	/	ND	/	<0.3	/	<0.3	/	<0.3	/
铅（ug/L）	0.01mg/L	<2.5	/	ND	/	<2.5	/	<2.5	/	<2.5	/
锌（mg/L）	1.00mg/L	<0.05	/	ND	/	<0.05	/	<0.05	/	<0.05	/
铝（ug/L	0.20mg/L	<10	/	ND	/	<10	/	<10	/	<10	/
镉（mg/L）	0.005mg/L	<0.001	/	ND	/	<0.001	/	<0.001	/	<0.001	/

监测点位置		D1泉1		D2北区风井场地		D3袁家沟源头		D4人工湿地下游		D5风井场地	
汞(ug/L)	0.001mg/L	<0.04	/	ND	/	<0.04	/	<0.04	/	<0.04	/
铬（六价）（mg/L）	0.05mg/L	<0.004	/	ND	/	<0.004	/	<0.004	/	<0.004	/
溶解性总固体（mg/L）	1000mg/L	728	0.73	198	0.20	224	0.22	257	0.26	273	0.27
铁（mg/L）	0.3mg/L	<0.03	/	ND	/	<0.03	/	<0.03	/	<0.03	/
锰（mg/L）	0.10mg/L	<0.01	/	ND	/	<0.01	/	<0.01	/	<0.01	/
铜（mg/L）	1.00mg/L	<0.05	/	ND	/	<0.05	/	<0.05	/	<0.05	/
阴离子表面活性剂（mg/L）	0.3mg/L	＜0.05	/	ND	/	＜0.05	/	＜0.05	/	＜0.05	/
总大肠菌群（MPN/100mL）	3.0MPN/100mL	<2	/	ND	/	<2	/	<2	/	<2	/
细菌总数（CFU/mL）	100CFU/mL	56	0.56	50	0.50	44	0.44	48	0.48	48	0.48
石油类（mg/L）	/	＜0.01	/	ND	/	＜0.01	/	＜0.01	/	＜0.01	/
pH	6.5--8.5	7.7	0.47	7.5	0.33	7.6	0.40	7.9	0.60	8	0.67

续表 5.4-2　地下水水质监测结果表

监测点位置		D6矸石复垦区下游		D7泉10-2		D8采空区		D9黑龙沟下游		D10厂区水源井	
监测因子	标准值	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数
钾离子(mg/L）	/	2.11	/	1.88	/	2.14	/	2.10	/	2.08	/
钠(mg/L）	200mg/L	27.60	0.14	28.50	0.14	27.70	0.14	27.30	0.14	28.50	0.14
钙离子(mg/L）	/	57.20	/	55.30	/	65.10	/	56.90	/	48.70	/
镁离子(mg/L）	/	12.30	/	10.80	/	8.39	/	6.34	/	9.99	/
碳酸盐(mg/L）	/	0.00	/	0.00	/	0.00	/	0.00	/	0.00	/
重碳酸盐(mg/L）	/	227.00	/	223.00	/	254.00	/	218.00	/	198.00	/
硫酸根(mg/L）	250mg/L	25.20	0.10	23.40	0.09	8.40	0.03	13.60	0.05	22.30	0.09
氯离子(mg/L）	250mg/L	7.97	0.03	4.42	0.02	4.66	0.02	2.16	0.01	5.46	0.02
氨氮(mg/L）	0.50mg/L	0.10	0.21	0.12	0.24	0.07	0.14	0.07	0.14	0.11	0.22
高锰酸盐指数（耗氧量）(mg/L）	3.0mg/L	1.80	0.60	2.30	0.77	1.40	0.47	1.40	0.47	1.20	0.40

监测点位置		D6矸石复垦区下游		D7泉10-2		D8采空区		D9黑龙沟下游		D10厂区水源井	
总硬度(mg/L）	450mg/L	173.00	0.38	168.00	0.37	179.00	0.40	147.00	0.33	142.00	0.32
硫化物（mg/L）	0.02mg/L	＜0.01	/	＜0.01	/	＜0.01	/	＜0.01	/	＜0.01	/
硝酸盐（mg/L）	20.0mg/L	＜0.016	/	2.03	0.10	5.14	0.26	3.22	0.16	1.40	0.07
亚硝酸盐氮（mg/L）	1.00mg/L	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02
挥发酚（mg/L）	0.002mg/L	＜0.0003	/	＜0.0003	/	＜0.0003	/	＜0.0003	/	＜0.0003	/
氟化物（mg/L）	1.0mg/L	0.26	0.26	0.15	0.15	0.13	0.13	0.07	0.07	0.23	0.23
氰化物（mg/L）	0.05mg/L	＜0.002	/	＜0.002	/	＜0.002	/	＜0.002	/	＜0.002	/
碘化物（mg/L）	0.08mg/L	＜0.05	/	＜0.05	/	＜0.05	/	＜0.05	/	＜0.05	/
硒(ug/L)	0.01mg/L	<0.4	/	<0.4	/	<0.4	/	<0.4	/	<0.4	/
砷(ug/L)	0.01mg/L	<0.3	/	<0.3	/	<0.3	/	<0.3	/	<0.3	/
铅（ug/L）	0.01mg/L	<2.5	/	<2.5	/	<2.5	/	<2.5	/	<2.5	/
锌（mg/L）	1.00mg/L	<0.05	/	<0.05	/	<0.05	/	<0.05	/	<0.05	/
铝（ug/L	0.20mg/L	<10	/	<10	/	<10	/	<10	/	<10	/
镉（mg/L）	0.005mg/L	<0.001	/	<0.001	/	<0.001	/	<0.001	/	<0.001	/
汞(ug/L)	0.001mg/L	<0.04	/	<0.04	/	<0.04	/	<0.04	/	<0.04	/
铬（六价）（mg/L）	0.05mg/L	<0.004	/	<0.004	/	<0.004	/	<0.004	/	<0.004	/
溶解性总固体（mg/L）	1000mg/L	247.00	0.25	249.00	0.25	261.00	0.26	223.00	0.22	227.00	0.23
铁（mg/L）	0.3mg/L	<0.03	/	<0.03	/	<0.03	/	<0.03	/	<0.03	/
锰（mg/L）	0.10mg/L	<0.01	/	<0.01	/	<0.01	/	<0.01	/	<0.01	/
铜（mg/L）	1.00mg/L	<0.05	/	<0.05	/	<0.05	/	<0.05	/	<0.05	/
阴离子表面活性剂（mg/L）	0.3mg/L	＜0.05	/	＜0.05	/	＜0.05	/	＜0.05	/	＜0.05	/
总大肠菌群（MPN/100mL）	3.0MPN/100mL	<2	/	<2	/	<2	/	<2	/	<2	/
细菌总数（CFU/mL）	100CFU/mL	44.00	0.44	42.00	0.42	46.00	0.46	45.00	0.45	45.00	0.45
石油类（mg/L）	/	＜0.01	/	＜0.01	/	＜0.01	/	＜0.01	/	＜0.01	/
pH	6.5--8.5	7.60	0.40	7.60	0.40	7.60	0.40	7.40	0.27	7.90	0.60

表 5.4-3　地下水八项离子平衡计算表

监测点位		D1泉1			D2北区风井场地			D3袁家沟源头			D4人工湿地下游			D5风井场地		
监测项目		质量浓度mg/L	毫克当量mmol/L	毫克当量百分数%	质量浓度mg/L	毫克当量mmol/L	毫克当量百分数%	质量浓度mg/L	毫克当量mmol/L	毫克当量百分数%	质量浓度mg/L	毫克当量mmol/L	毫克当量百分数%	质量浓度mg/L	毫克当量mmol/L	毫克当量百分数%
阳离子	K+	8.3	0.21	1.8%	1.2	0.03	0.8%	1.4	0.04	0.8%	8.3	0.21	4.3%	2.0	0.05	0.9%
	Na+	101.0	4.39	37.8%	26.2	1.14	29.6%	26.4	1.15	24.9%	37.4	1.63	33.0%	27.7	1.20	21.3%
	Ca2+	105.0	5.25	45.2%	37.4	1.87	48.6%	50.8	2.54	55.1%	44.7	2.24	45.4%	66.7	3.34	59.0%
	Mg2+	21.4	1.75	15.1%	9.9	0.81	21.1%	10.8	0.89	19.2%	10.4	0.85	17.3%	13.0	1.07	18.8%
	合计	235.7	11.61	100.0%	74.7	3.85	100.0%	89.4	4.61	100.0%	100.8	4.93	100.0%	109.4	5.66	100.0%
阴离子	CO32-	0.0	0.00	0.0%	0.0	0.00	0.0%	0.0	0.00	0.0%	0.0	0.00	0.0%	0.0	0.00	0.0%
	HCO3-	486.0	7.97	64.0%	161.0	2.64	79.1%	202.0	3.31	82.6%	215.0	3.52	82.0%	239.0	3.92	80.9%
	SO42-	151.0	3.15	25.3%	29.7	0.62	18.5%	28.8	0.60	15.0%	28.1	0.59	13.6%	34.4	0.72	14.8%
	Cl-	47.1	1.33	10.7%	2.8	0.08	2.4%	3.5	0.10	2.4%	6.7	0.19	4.4%	7.3	0.21	4.3%
	合计	684.1	12.44	100.0%	193.5	3.34	100.0%	234.3	4.01	100.0%	249.8	4.30	100.0%	280.7	4.84	100.0%
地下水化学类型		HCO3·SO4 –Ca·Na·型			HCO3·SO4 –Ca·Na·Mg型			HCO3·SO4 –Ca·Na·Mg型			HCO3·SO4 –Ca·Na·型			HCO_3·SO_4 –Ca·Na·Mg型		

续表 5.4-3　地下水八项离子平衡计算表

监测点位		D6矸石复垦区下游			D7泉10-2			D8采空区			D9黑龙沟下游			D10厂区水源井		
监测项目		质量浓度mg/L	毫克当量mmol/L	毫克当量百分数%	质量浓度mg/L	毫克当量mmol/L	毫克当量百分数%	质量浓度mg/L	毫克当量mmol/L	毫克当量百分数%	质量浓度mg/L	毫克当量mmol/L	毫克当量百分数%	质量浓度mg/L	毫克当量mmol/L	毫克当量百分数%
阳离子	K^+	2.1	0.05	1.1%	1.9	0.05	1.0%	2.1	0.05	1.1%	2.1	0.05	1.2%	2.1	0.05	1.2%
	Na^+	27.6	1.20	23.4%	28.5	1.24	25.1%	27.7	1.20	23.2%	27.3	1.19	25.8%	28.5	1.24	27.3%
	Ca^{2+}	57.2	2.86	55.8%	55.3	2.77	56.0%	65.1	3.26	62.6%	56.9	2.85	61.8%	48.7	2.44	53.6%
	Mg^{2+}	12.3	1.01	19.7%	10.8	0.89	17.9%	8.4	0.69	13.2%	6.3	0.52	11.3%	10.0	0.82	18.0%
	合计	99.2	5.12	100.0%	96.5	4.94	100.0%	103.3	5.20	100.0%	92.6	4.61	100.0%	89.3	4.55	100.0%
阴离子	CO_3^{2-}	0.0	0.00	0.0%	0.0	0.00	0.0%	0.0	0.00	0.0%	0.0	0.00	0.0%	0.0	0.00	0.0%
	HCO_3^-	227.0	3.72	83.2%	223.0	3.66	85.7%	254.0	4.16	93.1%	218.0	3.57	91.2%	198.0	3.25	84.0%
	SO_4^{2-}	25.2	0.53	11.7%	23.4	0.49	11.4%	8.4	0.18	3.9%	13.6	0.28	7.2%	22.3	0.46	12.0%
	Cl^-	8.0	0.22	5.0%	4.4	0.12	2.9%	4.7	0.13	2.9%	2.2	0.06	1.6%	5.5	0.15	4.0%
	合计	260.2	4.47	100.0%	250.8	4.27	100.0%	267.1	4.47	100.0%	233.8	3.92	100.0%	225.8	3.86	100.0%
地下水化学类型		HCO_3·SO_4 –Ca·Na·Mg型			HCO_3·SO_4 –Ca·Na·Mg型			HCO_3–Ca·Na型			HCO_3–Ca·Na型			HCO_3 –Ca·Na型		

表 5.4-4 地下水水质各因子分析结果表

检测因子	最大值	最小值	均值	检出率	超标率
钾离子(mg/L）	8.34	1.18	3.149	100%	/
钠(mg/L）	101	26.2	35.83	100%	0
钙离子(mg/L）	105	37.4	58.78	100%	/
镁离子(mg/L）	21.4	6.34	11.332	100%	/
碳酸盐(mg/L）	0	0	0	100%	/
重碳酸盐(mg/L）	486	161	242.3	100%	/
硫酸根(mg/L）	151	8.4	36.49	100%	0
氯离子(mg/L）	47.1	2.16	9.207	100%	0
氨氮(mg/L）	0.122	0.069	0.095	100%	0
高锰酸盐指数（耗氧量）(mg/L）	2.3	1.2	1.61	100%	0
总硬度(mg/L）	384	136	182.4	100%	0
硫化物（mg/L）	ND	ND	ND	0	0
硝酸盐（mg/L）	5.14	0.519	2.393625	80%	0
亚硝酸盐氮（mg/L）	0.08	0.009	0.0261	100%	0
挥发酚（mg/L）	ND	ND	ND	0	0
氟化物（mg/L）	0.94	0.065	0.2395	100%	0
氰化物（mg/L）	ND	ND	ND	0	0
碘化物（mg/L）	ND	ND	ND	0	0
硒(ug/L)	ND	ND	ND	0	0
砷(ug/L)	ND	ND	ND	0	0
铅（ug/L)	ND	ND	ND	0	0
锌（mg/L）	ND	ND	ND	0	0
铝（ug/L	ND	ND	ND	0	0
镉（mg/L）	ND	ND	ND	0	0
汞(ug/L)	ND	ND	ND	0	0
铬（六价）（mg/L）	ND	ND	ND	0	0
溶解性总固体（mg/L）	728	198	288.7	100%	0
铁（mg/L）	ND	ND	ND	0	0
锰（mg/L）	ND	ND	ND	0	0
铜（mg/L）	ND	ND	ND	0	0
阴离子表面活性剂（mg/L）	ND	ND	ND	0	0
总大肠菌群（MPN/100mL）	ND	ND	ND	0	0
细菌总数（CFU/mL）	56	42	46.8	100%	0
石油类（mg/L）	ND	ND	ND	0	/
pH	8	7.4	7.68	100%	0

5.5 地下水环境回顾性影响评价

5.5.1 采煤对地下水含（隔）水层的影响

5.5.1.1 采煤导水裂缝带高度观测

根据《隆德煤矿 205 工作面 2^{-2} 煤层覆岩破坏高度实测与分析》、《隆德煤矿 219 工作面“两带”高度实测研究报告》，隆德煤矿 205 工作面和 23201 工作面（219 工作面）“两带”探测成果见表 5.5-1。结果表明，2^{-2} 煤开采条件下工作面导水裂隙发育最大高度为 49.24～78.75m，即 17.87～19.69 倍煤层采厚，工作面垮落带最大发育高度为 3.83~6.88 倍的煤层采厚。

表 5.5-1 隆德煤矿 2^{-2} 煤开采工作面导水裂隙带实测结果表（单位：m）

项目 / 孔号	工作面	导水裂隙带顶界埋深	导水裂隙发育高度	煤层埋深	采高	裂采比	垮采比
CH01	205	118.87	75.78	198.30	3.96	19.14	5.29
CH02		122.10	71.66	195.92	3.96	18.10	3.83
CH03		119.04	76.85	199.85	3.96	19.41	6.88
LD1	23201	96.10	75.37	175.77	3.90	19.33	4.58
LD2		113.25	73.86	188.00	3.90	18.94	4.90
LD3		102.80	78.75	183.65	4.00	19.69	5.30
LD4		128.50	56.58	185.98	3.00	18.86	4.55
LD5		121.95	53.62	179.50	3.00	17.87	4.30
LD6		133.51	49.24	184.50	2.69	18.88	4.17

5.5.1.2 采煤导水裂隙带对地下水含（隔）水层的影响分析

根据煤层开采实测数据，本次 2^{-2} 煤开采条件下工作面导水裂隙发育最大高度取 20 倍采厚，对 2022~2024 年间开采的工作面进行导水裂隙带最大发育高度估算。根据估算结果，2032 盘区已开采区域防水煤岩柱未切入上部隔水层。

5.5.1.3 已采取的地下水影响减缓措施

（1）积极开展水文地质勘探，查明矿区水文地质情况

煤矿自开工建设至今，投入了大量物力、财力、人力开展了水文地质勘查工作，主要包括：施工了大量钻孔探测松散层含水层厚度及分布、土层（离石组黄土+保德组红土）隔水层厚度及分布、直罗组风化基岩含水层厚度及分布等；开展了多层次抽水试验，对含水层的富水性进行探测；委托专业机构按相关要求对煤矿地质类型、水文地质类型进行了划分；及时总结勘查资料和生产揭露资料，并

补充了必要的地质勘查工作，完成了井田地质勘探补充报告、生产地质报告等。

从实施效果看，通过煤矿投产后的水文地质工作，基本查明了煤层开采地质及水文地质条件，修正了井田地质勘探报告相关认识，主要包括松散含水层厚度分布、土层（离石组黄土+保德组红土）隔水层厚度分布及隔水性能、直罗组风化基岩含水层厚度分布等，为煤矿安全生产及地下水保护提供了科学、可靠的基础资料。

（2）开展煤矿采煤冒落带、导水裂缝带观测

煤矿开采过程中，23201 工作面采空区施工了“三带”观测孔，实测了采煤产生的垮落带高度、导水裂缝带高度，验证了采煤规程中有关冒落带、导水裂缝带最大高度计算公式的可靠性，为煤矿防治水安全工作和地下水保护工作了提供了可靠的技术依据。

（3）积极开展矿井涌水量和地下水水位观测

煤矿开采过程中，建立了矿井涌水量观测台账，对矿井水的产生情况进行了详细观测；水文孔、探煤孔进行了水文简易观测，2022 年新增了 21 眼地下水长期观测孔对地下水水位变化进行长期动态观测，其中 201 盘区 1 眼、202 盘区 6 眼、203 盘区 14 眼。结合煤炭开采量、采空区形成情况等，分析了矿井涌水量变化情况。这些工作的开展，对于预测煤矿矿井涌水量、及时掌握了煤矿开采对地下水水位的影响、及时调整矿井水污染治理措施有重要意义。

（4）矿井水实现“清污分流”，提高综合利用率

煤矿井下实现了“清污分流”，从源头减少了煤矿采煤井下污水的产生量，减轻了地面矿井水处理站处理压力，减小了煤矿矿井水处理成本，同时为矿井水综合利用提供了坚实基础。

5.5.2 采煤对地下水资源的影响回顾分析

根据 2024 年煤矿涌水量占采兔沟水库汇水区水资源量的 2.44%，煤矿生产对采兔沟水库水资源量有一定的影响，但影响可控。

5.5.3 采煤对潜水水位的影响回顾分析

从煤矿生产至今，现有井田范围内共布设 37 眼地下水长期观测井，其中 21 眼为 2022 年新设水文观测井（201 盘区 1 眼、202 盘区 6 眼、203 盘区 14 眼）。

根据收集的地下水水位观测孔 2022.01~2024.12 年观测数据，煤矿生产对潜水

位的影响分析如下：

2022 年，受 202 盘区采煤影响，井田南区范围内的地下水位下降；2023 年 202 盘区停止采煤，同时随着 201 盘区防水隔墙等地下水保护措施的建设和采空区沉陷压实作用的影响，2023 年至 2024 年地下水位缓慢上升，井田南区对地下水水位的影响得到改善。2023 年 7 月后，井田北区开始采煤，受工作面和采空区影响，井田北区范围内的地下水位下降，采煤行为对地下水水位产生一定影响。

5.5.4 采煤对敏感目标的影响回顾分析

（1）采煤对下游采兔沟水库的影响

采兔沟水库汇水区面积 569.15km^2，水资源量 9104 万 m^3/a。水库水资源量可满足水库设计的工业供水、灌溉和生态用水需求，隆德煤矿采煤对采兔沟水库供水工程水资源配置影响较小。

（2）采煤对瑶镇水库水源地保护区的影响

隆德煤矿现有开采区不涉及瑶镇水库水源地保护区，水源地准保护区边界为水源地的汇流区边界。现有开采区位于水源地汇流区边界范围外，不属于瑶镇水库汇流区范围，现有采空区距离水源地汇流区边界最近距离为 1080m，采煤对瑶镇水库水源地影响较小。

（3）采煤对居民饮用水源的影响

隆德煤矿井田周边的村庄主要是黑龙沟村（共 97 户，270 人）和大界村（7 户，30 人）。在隆德煤矿投产后，伴随开采工作的进行，煤矿周边潜水资源量产生了一定损失，为了保障居民饮用水安全，由大保当政府组织建设了黑龙沟村供水井、大界村供水井。其中，黑龙沟供水井水源为黑龙沟源头下降泉，在泉旁设 100m^3 低位水池，经水泵提升至西侧高地上的高位蓄水池（200m^3），然后通过管道输送至黑龙沟村居民用户，管道全长 7440m。大界村集中供水井位于大界村，水源井深 120m，井径 50cm，在井西侧 50m 处设 100m^3 高位蓄水池，设计供水能力按 7 户居民用水量设计。

黑龙沟源头泉水距离对第四系含水层影响较大的 201 盘区较远，根据 2009 年《神木县隆德矿业有限责任公司（整合区）勘探地质报告》对该源头泉水的监测，泉水流量为 204.36L/s，2021 年由陕西省一八五煤田地质有限公司对该泉水进行监

测，流量为 270.4L/s，说明该泉水未受到采煤的明显影响。黑龙沟村居民最大用水量为 30m^3/d，目前泉水流量 2.3 万 m^3/d，水量可满足黑龙沟村居民日常用水要求。

据本次项目的走访调查，黑龙沟的泉水流量、水源井水量均能满足居民生活用水需求，采煤对居民饮用水源的影响较小。

（4）采煤沉陷区地下水水位变化对植被和生态系统功能的影响

沉陷区生长植物以灌木和草本植物为主，乔木仅有零星分布。由于灌木和草本生长主要利用地表降水，地下水位的变化对其基本没有影响。根据现场调查，沉陷区灌木、草本的生长情况和覆盖度与沉陷区外无明显差异。

黑龙沟沿沟分布的林地位于保护煤柱内，不受沉陷影响。

采空区上方植被与未受采煤影响区域相比，植被覆盖度变化趋势无明显差异，本项目未对植被覆盖度产生明显影响，区域土地荒漠化程度整体有所降低。采煤未对区域防风固沙主要生态系统功能造成影响。

（5）地下水环境质量影响

根据矿井涌水中清水及由地下水补给的黑龙沟河流水质监测结果（详见地表水章节），采煤对区域地下水水质的影响不大。

5.6 建设期地下水环境影响分析与防治对策

建设期地下水环境影响因素主要为施工废水、生活污水、井筒施工。建设期施工废水和生活污水如果处置不当随意散排会对地下水水质造成影响；井筒施工会穿越地下水含水层，地下水涌入井筒造成地下水量的流失。

针对上述环境影响，环评对建设期提出如下地下水环境保护措施：

（1）施工现场设置化粪池，施工人员生活污水经化粪池沉淀处理后定期运至现有工业场地内处理，禁止乱排；

（2）施工场地周围设置截污沟并在场地内设置沉淀池，施工废水经收集、沉淀处理后回用于施工，禁止乱排；

（4）新施工立井表土层及基岩风化段采用冻结法施工，基岩段采用普通法施工，减少水资源的流失；

（5）生活垃圾禁止乱堆乱放，集中收集后统一处置；

（6）加强施工人员环保意识，加强施工期环保监理和环境管理，发现问题及

时采取补救措施，确保工程建设期对地下水环境影响最小化。

采取上述措施后，项目建设项目对地下水环境影响小。

5.7 煤炭开采对地下水环境影响分析

5.7.1 采煤对含（隔）水层的影响

5.7.1.1 采煤方法

目前矿井采用的采煤方法为长壁采煤法，一次性采全高综采采煤工艺。北部扩区及下组煤仍采用目前的采煤方法和采煤工艺。

井田扩大区全区可采煤层 3 层：3^{-1}、4^{-3}、5^{-3}，大部分可采煤层 4 层：2^{-2}、5^{-2}、$5^{-2下}$、5^{-4}，局部可采煤层 1 层：$5^{-3下}$。

井田扩大区共划分为三个煤组，2^{-2} 煤层为一煤组，3^{-1}、4^{-3} 号号煤层为二煤组，5^{-2}、$5^{-2下}$、5^{-3}、$5^{-3下}$，5^{-4} 号煤层为三煤组。按煤组划分为三个水平，一水平巷道布置在 2 号煤层内，二水平巷道布置 3 号煤层内，三水平巷道布置在 5 号煤层，项目 2^{-2} 煤分为两个盘区，其中 2031 盘区采取膏体充填开采，充填率不小于 85%，2032 盘区采用长壁综采采煤法，其余开采煤层均采用长壁综采采煤法。

5.7.1.2 采煤垮落带、导水裂缝带高度预测

（1）垮落带高度

1）初次采动垮落带高度

根据《隆德煤矿 205 工作面 2^{-2} 煤层覆岩破坏高度实测与分析》和《隆德煤矿 219 工作面“两带”高度实测研究报告》中的观测数据，垮采比高度跟别为 3.83~6.88 和 4.17~5.30，本次选用实测最大垮采比 6.88，即：

$$H_c=6.88M,\ (m)$$

式中： M—累计厚度（m）。

2）重复采动垮落带高度

依据《神木县隆德矿业有限责任公司隆德煤矿 1^{-1} 煤、2^{-2} 煤重复开采“两带”高度实测研究》中的观测数据，垮采比高度为 5.65~8，即：

$$H_c=8.00M,\ (m)$$

式中： M—累计厚度（m）。

（2）采煤导水裂隙带高度

1）初次采动导水裂隙带高度

本次收集了榆神矿区一期、榆神矿区二期规划区、榆神矿区三期规划区等主要生产矿井采煤导水裂隙带实测数据。根据收集到的观测数据裂采比发育高度相差较大，主要是由于各矿岩性及煤层赋存条件不同，鉴于此，本次采用项目自身观测数据。依据《隆德煤矿 205 工作面 2^{-2} 煤层覆岩破坏高度实测与分析》和《隆德煤矿 219 工作面“两带”高度实测研究报告》中的观测数据，裂采比高度分别为 18.10~19.41 和 17.87~19.69，本次裂采比取整选用 20，即导水裂隙高度计算公式为：

$$H_{li}=20M\text{（m）}$$

式中：M—煤层厚度（m）。

2）重复采动导水裂隙带高度

重复采动后的导水裂隙带高度依据《神木县隆德矿业有限责任公司隆德煤矿 1^{-1} 煤、2^{-2} 煤重复开采“两带”高度实测研究》中的观测数据，裂采比高度为 22.94～24.99，本次裂采比取整选用 25，即导水裂隙高度计算公式为：

$$H_{li}=25M\text{（m）}$$

式中：M—煤层厚度（m）。

（3）保护层高度

预测选用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中推荐的模式计算：

$$H_b=6(\Sigma M/n)\text{（m）}$$

式中：H_b—保护层高度（m）；

ΣM—累计采厚（m）。

煤层冒裂带导通上覆煤层情况见表 5.6.1-1，根据核算 2^{-2} 煤、3^{-1} 煤、4^{-3} 煤不存在冒裂带导通的情况，5^{-2} 煤、$5^{-2\text{下}}$ 煤、5^{-3} 煤存在冒裂带导通的情况。

根据综合开采厚度计算公式：M=M1+M2-h/y；

式中：M1、M2：煤层单层厚度（m）；

h：煤层间距（m）；

y：冒裂比。

5^{-2}煤、$5^{-2下}$煤、5^{-3}煤煤综合厚度开采导水裂缝发育高度至隔水层底板的距离为 29.46~267m，远小于 2^{-2}煤 3^{-1}煤导水裂缝发育高度。

5.7.1.3 采煤对含（隔）水层的影响

结合本项目煤层埋深情况，按照盘区开采计划，在 2^{-2}煤采取限高开采后，2302 盘区不会对上部隔水层产生影响，因此采煤对上部第四系潜水含水层不产生直接影响。

煤系下伏含水层为侏罗系下统富县组基岩裂隙含水层，岩性主要为粗粒石英砂岩、含砾粗粒石英砂岩，夹有石英细砾岩，粉砂岩、砂质泥岩等，裂隙不发育，富水性差，采煤一般不会对其产生大的影响。但矿井在生产过程中应严格按照《煤矿防治水规定》的相关要求，同时应加强开采煤层底板来压观测，确保采矿安全。

5.7.2 地下水数值模拟

5.7.2.1 采煤对地下水水位及水量影响机理

本节将重点预测采煤对第四系含水层和风化带含水层的水位及水量的影响，具体研究流程如下，首先在水文地质概念模型的基础上，运用地下水可视化模拟软件 GMS 建立模拟区地下水流数值模型，利用实测流场，识别模型水文地质条件和参数、验证数值模型，最后利用识别验证后的数值模型来预测模拟区采煤对第四系含水层和风化带含水层的水位及水量的影响。

5.7.2.2 水文地质条件概化

（1）边界划分

在综合考虑井田周边水文单元边界、井田水文地质条件、调查区第四系潜水含水层的流场分布情况以及采煤对直罗组和延安组含水层影响半径等因素的基础上，确定本次模拟区东部以秃尾河及其支流圪丑沟为界，南部以采兔沟水库的汇流区边界为，西部和北部为人为边界，以井田边界外扩 4km 处为界，模拟区东西最长 18.8km，南北最宽 17.2km，面积 207.7km^2。

（2）含水层概化

本次在垂向上将模拟区含隔水层概化为三层。

（3）模型边界条件概化

井田位于秃尾河右岸，地势呈西高东低，地下水总体由西向东径流，井田东

部和北部为秃尾河，南部为采兔沟水库的汇流区边界，西部外在一定距离内无明显水文边界，井田西部距离流域分水岭较远（12km），因此本次西部边界定为人为边界。

5.7.2.3 地下水流数值模型

根据模拟区水文地质条件概化情况和含隔水层岩性特征，确定本项目模拟区为一个非均质、各向异性、空间三维结构、非稳定流的水文地质概念模型，其数学模型表达式如下：

$$
\begin{cases}
\dfrac{\partial}{\partial x}\left(K_{xx}\dfrac{\partial H}{\partial x}\right)+\dfrac{\partial}{\partial y}\left(K_{yy}\dfrac{\partial H}{\partial y}\right)+\dfrac{\partial}{\partial z}\left(K_{zz}\dfrac{\partial H}{\partial z}\right)=\mu(S_s)\dfrac{\partial H}{\partial t} & (x,y,z)\in\Omega \quad t>0 \\
H(x,y,z,t)|_{t=0}=H_0(x,y,z) \qquad (x,y,z)\in\Omega & \text{初始条件} \\
Q_r|\Gamma_1、\Gamma_5、\Gamma_6=C_r(H-H_r) & t>0，\text{河流边界} \\
K\dfrac{\partial H}{\partial n}|\Gamma_3、\Gamma_4、\Gamma_7、\Gamma_9、\Gamma_{10}=q(x,y,z,t) & t>0，\text{流量边界} \\
\dfrac{\partial H}{\partial n}|\Gamma_2、\Gamma_8、\Gamma_{12}=0 & t>0，\text{零流量边界} \\
\left.\begin{array}{l} H=z \\ \mu\dfrac{\partial H}{\partial t}=-(K+W)\dfrac{\partial H}{\partial z}+W|\Gamma_{11} \end{array}\right\} & t>0，\text{潜水面}
\end{cases}
$$

式中：H 为地下水位标高（m）；z 为潜水含水层底板标高（m）；q 为边界上的单宽渗流量（m^2/d）；H_0 为初始流场（m）；C_r 河床介质渗透性能参数（m^2/d）；Q_r 为河流与地下水交换量（m^3/d）；H_r 为河流水位标高（m）；n 为边界外法线方向；K 为渗透系数（m/d）；x，y，z 为坐标变量（m）；Ω 为计算区范围。W 为潜水面上的垂向补给或者排泄强度；μ 为含水层的给水度，无量纲；S_s 为含水层的储水率（1/m）。

5.7.2.4 数值模型空间离散及初始条件

（1）数值模型空间离散

模型的空间离散利用软件的自动离散功能进行。考虑到模拟精度尤其是溶质迁移模型精度的要求，根据模拟区典型水文地质钻孔揭露的地层信息，将模型剖分为 200 行×200 列×3 层单元格的结构。

（2）初始条件

本次以 2024 年统测的地下水流场做为模型的初始流场，模型空间离散结果，各地层顶、底板标高初始条件详见图 5.7-9。

（3）参数确定

模型中包括第四系萨拉乌素组含水层、基岩风化带含水层、隔水层、直罗-延安组含水岩组。根据井田地质勘探报告，井田勘探报告中对含水层收集和进行了 39 次抽水试验的成果，确定了各含水层的渗透系数，本次模拟以地质报告中确定的参数为初始参数，通过模型的识别验证，对参数进行了调整，最终确定了验证效果最佳的一组水文地质参数。模型经识别验证后的水文地质参数及分区情况见表 5.7-7 和图 5.7-10。模型识别优化的水文地质参数及分区情况与模拟区水文地质条件基本相符，反映了区内地下水流系统特征。

5.7.2.5 数值模型运行调试和有效性检验

模型参数和边界条件都设置好后，进行运行计算，在计算过程中通过反复调参来提高模型的仿真程度，进而提高模型的可靠性。模型的仿真程度需要通过一定的方法进行检验，只有检验合格的模型才能用于实践应用。模型的检验是一个不断调试水文地质参数和模型设置，使模拟结果尽可能与实际情况相吻合的过程。

根据评价区地下水位观测资料绘制流场图作为模型运行的初始水位，通过运行将计算结果与地下水实测流场进行拟合。计算流场与实测流场拟合情况见图 5.7-11 和图 5.7-12，由图可以看出宏观形态拟合效果较好。

5.7.3 采煤对地下水影响预测分析

（1）采煤对地下水水位的影响

本次评价期内的采煤工作面全部位于井田北部区，根据井田开拓方案和开采盘区接序，模拟区地下水影响程度和范围预测划分 3 个时段，分别为井田开采至第 1.5 年（2032 盘区开采结束）、第 11.4 年（2031 盘区开采结束）和第 18.8 年（北部区开采结束）

经模型预测，各预测时段潜水含水层的水位降幅及分布情况见图 5.6.3-1～5.6.3-3，各预测时段矿井采煤过程中引起第四系潜水含水层最大水位降 2.3-4.4m。

（2）采煤对地下水水量的影响预测

根据预测，各预测时段采煤引起潜水的漏失量见表 5.7-9。由表可知，矿井采煤引起潜水的漏失量最大为 192.67 万 m^3/a，矿井涌水量主要由采煤导水裂缝影响的延安组和直罗系地下水组成，受上覆浅水补给相对较少。

5.7.4 工业场地对地下水水质影响预测分析

5.7.4.1 地下水影响因素及污染途径识别

（1）地下水影响因素

煤炭采掘类项目地下水水质的影响因素主要包括矸石淋滤液和工业场地污废水，本项目矸石全部充填井下，不设置矸石周围场地，因此运行期地下水水质影响因素主要为场地区产生的污废水，包括生活污水和矿井水，污废水的下渗可能会造成地下水环境的污染。

（2）地下水污染途径识别

运行期项目污废水下渗可能会造成地下水环境的污染。地下水污染途径主要为项目运行期生活污水、矿井水在集、储和处理过程中产生渗漏，污废水下渗进入地下水。

5.7.4.2 正常状况下地下水环境影响预测

根据分析，项目污废水得到妥善处置，不随意散排，且污废水在集、储过程中，污废水集、贮及处理构筑物（如调节池等）均按要求采取了防渗措施，可有效防止污废水的下渗；污废水输送管道采用 HDPE 塑钢缠绕排水，可有效杜绝连接处污废水的跑、冒、滴、漏现象的发生；因此正常状况下污染废水基本不会发生渗漏，不会对地下水环境产生影响。

5.7.4.3 非正常状况下地下水环境影响预测

矿井水主要受采煤产生的煤屑污染，水质成分简单；生活污水主要污染物为 SS、COD、BOD_5、NH_3-N 等，水质相对较差，本次评价重点预测生活污水泄漏后对地下水环境影响。

生活污水处理站为生活污水的集储和处理构筑物，生活污水进入生活污水处理站后会进入污水调节池内，调节池为地埋式钢筋混凝土结构，本次将生活污水调节池做为预测对象。

（1）地下水预测模型概化

工业场地区地下水评价工作等级为三级，评价区水文地质条件相对简单，采用解析法进行预测，预测对象为生活污水调节池，可将其排放形式概化为点源；生活污水在非正常状况下发生渗漏后，考虑到地下水水质的跟踪监测，确定生活污水渗漏持续时间为 120d，将生活污水的渗漏规律可概化为非连续恒定排放。根据概化的排放规律，本次采用平一维稳定流动二维水动力弥散问题中的平面连续点源模型的叠加原理进行预测。根据《环境影响评价技术导则 地下水》附录 D 推荐的平面连续点源模型预测模型为：

$$C(x,y,t)=\frac{m_t}{4\pi M n_e\sqrt{D_L D_T}}e^{\frac{xu}{2D_L}}\left[2K_0(\beta)-W(\frac{u^2t}{4D_L},\beta)\right]$$

$$\beta=\sqrt{\frac{u^2x^2}{4D_L^{\,2}}+\frac{u^2y^2}{4D_L D_T}},$$

$$C_{100d}=C(x,y,100)$$

$$C_{1000d}=C(x,y,1000)-C(x,y,880)$$

式中：

x，y—计算点处的坐标；

t—时间，d；

$C(x,y,t)$—t 时刻 x,y 处的污染物的浓度，mg/L；

m_t—单位时间注入的污染物的质量，g/d；

M—含水层的厚度，m；

n_e—有效孔隙度；

u—水流速度，m/d；

D_L，D_T—纵向和横向弥散系数，m^2/d；

$K_0(\beta)$—第二类零阶修正贝塞尔函数；

$W(ut/4D_L,\beta)$—第一类越流系统井函数；

C_{100d}，C_{1000d}—各预测时段污染物的浓度；

（2）预测情景

1）本项目所预测的非正常状况是指危废暂存间出现废油料泄露，且地面防渗层破损失效，按照最不利情况考虑，废油料泄露后直接进入第四系潜水含水层，泄露点位距下游厂界约 130m。

2）矿井水处理站的混凝土基础层的防渗措施因腐蚀、老化等原因防渗效果达

不到防渗技术要求或失效时，矿井水通过混凝土基础层发生一定量的渗漏，按照最不利情况考虑，矿井水渗漏后直接进入第四系潜水含水层，泄露点位距下游厂界约 16m。

（3）预测因子

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中预测因子选取的相关规定及本项目的工程分析，本次地下水水质影响预测选择 COD（矿井水处理站）和石油类（危废暂存间）作为预测因子。

（4）预测源强

根据工程分析，确定矿井中的 COD 浓度为 276mg/L，《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 COD 的III类水质标准为 3mg/L，检出限为 0.5mg/L。

参照同类项目，废矿物油中石油类污染物浓度为 1300mg/L，参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中石油类的III类水质标准为 0.05mg/L，检出限为 0.01mg/L

根据地下水跟踪监测井的监测频次，将污染物泄漏时间定为 120d。

（5）预测时段

根据导则预测时段的要求，本次确定的预测时段分别为渗漏发生后的 100d、1000d 和 6870d（18.8 年开采结束）。

（6）预测参数

实际水流速度：u=KI/n，渗透系数（K）0.89m/d、水力梯度（I）0.028、孔隙度（n）0.21，计算得实际水流速度 U 为 0.12m/d。纵向弥散系数：根据参数分区取取 0.3。计算模式中各参数值见表 5.7-11。

在非正常状况下，矿井水处理站或危废暂存间发生泄漏且地面防渗层失效，矿井水和废矿物油会在短时间内进入地下含水层，本次预测为模拟最不利状态，未考虑污染物参与反应与地层对污染物的吸附等情况，实际污染物浓度下降速率会高于模拟结果。根据预测，在 120d 停止泄露后，污染物 COD 和石油类的浓度开始下降，至 6870d 时，污染羽最大浓度均已将至泄露浓度的 10%以下，且污染物浓度会随时间进一步下降。因此，非正常状况下，在未及时发现泄露且为采取有效措施的前提下，污染物泄露对地下水环境存在一定影响。

矿井在运行过程中应加强工业场地集、储与处理构筑物的维护，确保防渗措施达到防渗等级要求；另外矿井在运行期应加强地下水水质的跟踪监测，一旦发

现防渗措施因腐蚀、老化等原因失效导致污废水发生渗漏，应立即采取措施对失效区域进行治理达到防渗等要求，确保在非正常状况下污废水渗漏能够被及时发现。

5.7.5 采煤对居民饮用水源的影响分析

井田周边的居民点主要包括黑龙沟村、袁家沟村、中沟村、大界村和公袁村，饮用水源为黑龙沟和袁家沟沟头的第四系泉水以及潜水井水，均为分散式饮用水源。

根据前述地下水预测，中沟村、公袁村和黑龙沟居民饮用水源距离采区较远，采煤引起水位降幅小于 0.5m，采煤对其影响小；大界村和袁家沟水源位于井田外，但距离采区较近，分别为 676m 和 615m，大界村水源井水深 47m，采煤引起大界村水位降为 0.5m，水位降占井水深最大为 1.06%；袁家沟泉水位于袁家沟沟头，为第四系泉水，泉水流量主要由上游第四系地下水补给，则泉水流量补给主要受上游第四系含水层水力坡度控制，根据潜水流场图，采煤前，矿区与泉出露处的水头差最大为 35m，根据预测，采煤引起泉上游（北部区）地下水最大水位降为 4.3m，北部区与泉之间的水力坡度减少，减少比例为 12%，由于水力坡度的减少从而引起泉流量的减少，泉出露处的径流量会相应最大减少 12%，泉流量减少比比例较小，因此采煤对袁家沟泉流量影响小。

综上所述，因此采煤对袁家沟泉以及井田周边的其它居民饮用水源影响小，但矿井采煤过程中仍应关注采煤对袁家沟泉流量的影响，设置跟踪观测点，加强对泉流量的观测，若采煤引起泉流量大幅减少，引起居民供水困难，矿方应立即启动居民供水应急预案，确保居民供水安全。

5.7.6 采煤对地表植被生长用水的影响分析

（1）林地

井田内的林地大部分为灌木林，部分区域有分散的乔木生长，根系水分主要靠大气降水和土壤凝结水补给。根据采煤浅层地下水的预测结果，采煤后潜水含水层水位降幅为 0.5-4.3m，考虑到采煤地表下沉因素后，井田采煤对浅层地下水水位埋深影响不大，因此，不会对井田内的林地内林木生长用水产生大的影响。

（2）农业植被

井田内的农业植被沿黑龙沟沿线分布，以水浇地为主，水源主要是大气降水

和灌溉井取水，由于黑龙沟远离井田开采区，采煤对黑龙沟内的地下水位影响小，因此采煤对农业植被生长用水影响小。

（3）草丛

根据《地下水引起的表生生态效应及其评价研究-以禿尾河流域为例》和《生态脆弱区煤炭开发与生态水位保护》的研究表明，沙生植被根系一般集中在 0.2-3.0m，涵养层水分靠大气降水和土壤凝结水补给，因此采煤对草丛生长用水影响小。

（4）臭柏

据调查目前臭柏自然保护区潜水埋深为 4~5m，长势良好，结合生态专题对臭柏根系发育分析结果，可知臭柏生长用水主要靠大气降水补给。

井田西部和东部区域分布有臭柏灌丛，根据采煤浅层地下水的预测结果，井田西部臭柏灌丛分布区潜水含水层水位降幅为 0-1.5m，井田东部臭柏灌丛分布区潜水含水层水位降幅 0-1.5m。但臭柏生长用水主要靠大气降水补给，因此潜水水位变化对其影响小。

综上所述，采煤对井田内的植被的生长用水影响较小。

5.7.7 采煤对瑶镇水库水源保护区的影响分析

（1）瑶镇水源地补径排条件

瑶镇水源地由汇流补给区范围内的大气降水入渗补给，补给区内地下水接受大气补给后，由分水岭处自高向低处径流，最终以潜流或者泉的形式补给禿尾河地表水。

（2）瑶镇水源地与井田的关系

瑶镇水源地保护区位于井田北部，二级保护区边界距离井田边界最近为 365m，一级保护区边界距离井田边界最近为 709m，井田北部区域与瑶镇水源地准保护区相邻，对保护区边界线留设最大 169m 的保护煤柱。

（3）采煤对瑶镇水源地水资源的影响

根据预测，采煤引起补给区潜水最大漏失量为 15.18 万 m^3/a（1.5a～11.4a），占瑶镇水源地水资源量的 0.111%。采煤后，隆德煤矿采煤对瑶镇水源地水资源配置影响不大。

（4）采煤对瑶镇水源地水质的影响

工业场地不在瑶镇水库汇水区，矿井工业场地污废水下渗后的径流主要是由场地区向东南采兔沟水库扩散，因此煤矿开采对瑶镇水源地水质无影响。

5.7.8 采煤对采兔沟水库的影响分析

根据预测，采煤引起补给区潜水最大漏失量为 167.51 万 m^3/a（1.5a～11.4a），占采兔沟水库水资源量的 1.84%。采煤后，隆德煤矿采煤对采兔沟水库水资源配置影响不大。

矿井工业场地位于采兔沟水库的汇流区范围内，场地距离库区边界最近距离为 2800m，根据工业场地污染预测，在非正常状况下，污染物 COD 和石油类会对工业场地附近造成小范围超标。因此非正常情况下，工业场地区对采兔沟水库水质存在一定程度的影响。

5.7.9 井下矸石充填对地下水影响分析

本项目 2031 盘区采取膏体充填的保水采煤措施，膏体充填材料主要为煤矸石，为第 I 类一般工业固体废物，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》，煤矸石可在煤炭开采矿区的采空区进行回填或者充填，煤矸石井下充填符合规范的要求。

矿井充填材料主要是煤矸石及粉煤灰、水泥等胶结剂，粉煤灰为一般工业固体废物，且添加量较少，经固化后浸出液污染较小。充填层位为煤系含水层，地下水不具有供水意义，井下充填对地下水环境影响较小。

矿井在充填前应对充填体样品进行毒性浸出试验，浸出结果应满足第 I 类一般工业固体废物的限值要求。

5.8 地下水环境保护措施

5.8.1 场地区地下水保护措施

5.8.1.1 源头控制措施

（1）矿井工业场地污废水处理过程中的池、渠要采取防渗处理，构筑材料须有一定的抗渗功能，从源头阻断污染物进入地下水；

（2）建设及运营过程中生活垃圾禁止乱堆乱放，生活垃圾统一处置；煤矸石全部用于井下充填；

（3）生活污水处理站产生的污泥脱水后满足含水率要求后运至市政垃圾场填埋；

（4）生产生活污水经处理后全部回用于场地生产，矿井水经处理达标后部分回用，剩余排入锦界工业区综合利用；

（5）工业场地区地面实施雨污分流，减少场地区污废水的产生量；

（6）污废水输送管道采用 HDPE 塑钢缠绕排水管，杜绝污废水的跑、冒、滴、漏。

（7）2031 盘区充填开采过程中应采用环保型充填材料，矿井充填前应对充填体进行毒性浸出试验，浸出结果应满足第 I 类一般工业固体废物限值要求。

5.8.1.2 分区控制措施

根据导则要求，项目建设过程中应对场地区的地下水污染源进行分区防渗，本项目的地下水污染源主要包括矿井水处理站、生活污水处理站、雨水沉淀池、危废暂存库、预留灌浆站、矸石堆棚。目前除预留灌浆站和矸石堆棚外各地下水污染源均建成，并根据防渗要求采取了防渗措施，本次分区控制措施进针对拟建预留泥浆站和矸石堆棚提出防身要求，建议上述设施地面及裙角采用 P6 抗渗混凝土防渗，满足防渗技术要求，分区防渗情况具体见图 5.8-1 和图 5.8-1。

表 5.8-1 地下水分区防渗判定表

污染源	防渗部位	防渗分区	采取的防渗措施	是否满足要求
预留灌浆站	地面及裙角	一般防渗区	P6抗渗混凝土	是
矸石堆棚	地面及裙角	一般防渗区	P6抗渗混凝土	是

5.8.2 井田地下水保护措施

5.8.2.1 采煤区地下水防治措施

（1）开采对瑶镇水库水源地准保护区边界线留设保护煤柱。

（2）2^{-2} 煤、3^{-1} 煤的东部为基岩薄弱区，划定为避让区；开采 2^{-2} 煤时，2031 盘区采取充填开采，2032 盘区采取限高开采，确保导水裂缝不导通隔水层；开采 3 煤时，3031 盘区采取限高开采，确保导水裂缝不导通隔水层。

（3）各煤层开采过程中，工作面由西向东，煤层埋深由深到浅进行布置。

（4）密切关注涌水量的变化情况，建立长期矿井水观测台账；涌水量观测过程中，对充填开采区和限高开采区的涌水量分别统计。

（5）开采过程中对各主采煤层采煤导水裂缝带发育情况进行观测，研究矿井采煤导水裂缝的发育规律。

（6）矿井水经处理后最大限度的综合利用，间接地保护和利用区域地下水资源。

（7）严格落实《煤矿防治水细则》等相关要求，做到“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”。

（8）开采过程中及采后应及时进行采区生态恢复，涵养水源，减缓采矿对地下水的影响。

（9）加强采区地下水水位的跟踪观测；

（10）在满足《煤矿防治水细则》和井下生产要求的前提下，对矿井现有采空区进行治理，减少井下排水；

5.8.2.2 居民供水应急预案

矿井在运行过程中应重点加强对袁家沟村饮用水源（袁家沟泉水）的跟踪观测，做好水源水量的观测记录；如出现居民用水困难的的情况，矿方应立即按照制定的供水应急预案采取措施。具体措施如下：

（1）居民供水临时性供水措施

建设单位应第一时间上报当地政府相关部门；同时，对出现出现用水困难的居民点首先采用拉水车拉水的供水方式，以解决居民临时性用水问题，保证居民的正常生活。

（2）居民供水永久性供水措施

居民点所在区域第四系潜水含水层厚度大，富水性好，地下水资源相对丰富，因此对于居民永久性供水措施可采用新打井的方式处理，费用由矿方负责。

6 地表水环境影响评价

隆德煤矿井田范围属于黄河一级支流秃尾河的流域范围，黑龙沟在井田南部由西向东通过，在井田东部汇入秃尾河。黑龙沟属于常年性河流，流量稳定。袁家沟在井田东侧边界外 500m 处发源，向东南汇入秃尾河。

6.1 评价等级判定

本项目地表水影响属水污染影响型建设项目。

根据工程分析，改扩建工程实施后，隆德矿井水经处理达标后部分回用于矿井自身生产，剩余部分通过管道输送至锦界工业园区进行综合利用，不外排；项目地表水环境评价等级为水污染影响型三级 B。

评价工作等级判定详见**表 6.1-1**。

表 6.1-1 水污染影响型项目评价等级判定依据

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量Q/（m^3/d）、水污染物当量数W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000或W≥600000
二级	直接排放	其他
三级A	直接排放	Q＜200且W＜6000
三级B	间接排放	—

6.2 区域水污染源现状

根据现场调查和资料收集，项目地表水评价范围内，黑龙沟（河）两侧分布有隆德矿井、黑龙沟矿井和黑龙沟村。区域水污染源主要有隆德矿井水、黑龙沟矿井水和黑龙沟村生活污水。除此，无其他水污染源。

（1）现状隆德矿井水处理达标优于黑龙沟现状水质后排放至黑龙沟进行生态补水，根据矿井涌水统计数据，采空区清水排放量为 13204m^3/d，矿井水排放量为 5257m^3/d。

（2）黑龙沟矿井水处理达标后排放至黑龙沟，黑龙沟煤矿近三年平均排水量为 2532m^3/d。

（3）黑龙沟村居民生活污水以散排的方式排入黑龙沟。

6.3 地表水环境质量现状评价

（1）监测点位及监测因子

本次监测在黑龙沟河段设置 4 个监测断面，在袁家沟河段设置一个监测断面，见表 6.3-1 及图 6.3-1。

表 6.3-1　地表水环境监测布点情况表

<table>
<tr><th>监测断面编号</th><th colspan="2">监测断面位置</th><th>监测项目</th><th>监测时间与频次</th></tr>
<tr><td>1#</td><td rowspan="4">黑龙沟河</td><td>排污口上游500m</td><td rowspan="5">水质监测项目：pH、溶解氧、SS、铁、锰、高锰酸盐指数、COD、BOD、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、溶解性总固体共27项。</td><td rowspan="5">连续监测3天，每天1次</td></tr>
<tr><td>2#</td><td>排污口下游500m</td></tr>
<tr><td>3#</td><td>排污口下游3000m</td></tr>
<tr><td>4#</td><td>采兔沟水库入口处</td></tr>
<tr><td>5#</td><td>袁家沟河</td><td>源头下游500m</td></tr>
</table>

（3）采样及分析方法

采样、分析方法按《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91）相关要求执行。

（4）评价标准

评价标准采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水质标准。

（5）监测结果及评价

采用标准指数法进行评价，监测结果及评价结果见表 6.3-3-表 6.3-4。黑龙沟河段在排污口上游、下游和采兔沟水库入口处监测断面水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。

表 6.3-3 地表水监测结果一览表（2025.6.16）

采样时间	2025.6.16										《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准
检测项目	黑龙沟河排污口上游500米		黑龙沟河排污口下游500米		黑龙沟河排污口下游3000米		黑龙沟河采兔沟水库入口处		袁家沟河源头下游500米		
	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	
pH	8.1	0.55	8.3	0.65	8.4	0.7	8.4	0.7	8.2	0.6	6～9
溶解氧	6.3	0.722	6.9	0.586	7.2	0.529	7.1	0.525	8.2	0.285	5
悬浮物（mg/L）	8	/	8	/	9	/	10	/	9	/	/
化学需氧量（mg/L）	12	0.6	15	0.75	11	0.55	9	0.45	8	0.4	20
五日生化需氧量（mg/L）	3.8	0.95	3.7	0.925	3.6	0.9	3	0.75	3	0.75	4
高锰酸盐指数（mg/L）	2.4	0.4	2.4	0.4	2.4	0.4	2.7	0.45	1.8	0.3	6
氨氮（mg/L）	0.076	0.076	0.078	0.078	0.066	0.066	0.076	0.076	0.06	0.06	1
总磷（mg/L）	0.02	0.1	0.01	0.05	0.02	0.1	0.03	0.15	0.02	0.1	0.2
总氮（mg/L）	0.76	0.76	0.79	0.79	0.87	0.87	0.94	0.94	0.83	0.83	1
铜（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	1
锌（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	1
氟化物（mg/L）	0.94	0.94	0.65	0.65	0.46	0.46	0.38	0.38	0.14	0.14	1
硒(ug/L)	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.01
砷(ug/L)	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.05
汞(ug/L)	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.0001
镉（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.005
铅（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.05
铁（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.3
锰（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.1
六价铬（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.05
氰化物（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.2
挥发酚（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.005
石油类（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.05

采样时间	2025.6.16										《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准
检测项目	黑龙沟河排污口上游500米		黑龙沟河排污口下游500米		黑龙沟河排污口下游3000米		黑龙沟河采兔沟水库入口处		袁家沟河源头下游500米		
	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	
阴离子表面活性剂（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.2
硫化物（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.2
粪大肠菌群(CFU/L)	45	0.0045	40	0.004	38	0.0038	42	0.0042	40	0.004	10000
溶解性总固体（mg/L）	666	/	678	/	625	/	631	/	143	/	/

注： 1、“ND”表示低于检出限。
2、“/”表示没有标准或因子未检出。

表 6.3-4 地表水监测结果一览表（2025.6.17）

采样时间	2025.6.17										《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准
检测项目	黑龙沟河排污口上游500米		黑龙沟河排污口下游500米		黑龙沟河排污口下游3000米		黑龙沟河采兔沟水库入口处		袁家沟河源头下游500米		
	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	
pH	7.9	0.45	8	0.5	8.2	0.6	8.3	0.65	8.2	0.6	6～9
溶解氧	6.5	0.676	7.1	0.536584	7.3	0.507434	7.6	0.408767	8	0.337978	5
悬浮物（mg/L）	7	/	11	/	11	/	9	/	8	/	/
化学需氧量（mg/L）	13	0.65	14	0.7	10	0.5	7	0.35	7	0.35	20
五日生化需氧量（mg/L）	3.7	0.925	3.8	0.95	3.7	0.925	3	0.75	3	0.75	4
高锰酸盐指数（mg/L）	2.2	0.367	2.2	0.367	2.2	0.367	2.6	0.433	2	0.333	6
氨氮（mg/L）	0.06	0.06	0.075	0.075	0.076	0.076	0.06	0.06	0.078	0.078	1
总磷（mg/L）	0.02	0.1	0.02	0.1	0.03	0.15	0.03	0.15	0.02	0.1	0.2
总氮（mg/L）	0.69	0.69	0.74	0.74	0.82	0.82	0.87	0.87	0.8	0.8	1

采样时间	**2025.6.17**										**《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准**
检测项目	黑龙沟河排污口上游500米		黑龙沟河排污口下游500米		黑龙沟河排污口下游3000米		黑龙沟河采兔沟水库入口处		袁家沟河源头下游500米		
	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	
铜（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	1
锌（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	1
氟化物（mg/L）	0.93	0.93	0.67	0.67	0.49	0.49	0.39	0.39	0.16	0.16	1
硒(ug/L)	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.01
砷(ug/L)	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.05
汞(ug/L)	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.0001
镉（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.005
铅（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.05
铁（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.3
锰（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.1
六价铬（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.05
氰化物（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.2
挥发酚（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.005
石油类（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.05
阴离子表面活性剂（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.2
硫化物（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.2
粪大肠菌群(CFU/L)	38	0.0038	46	0.0046	36	0.0036	40	0.004	35	0.0035	10000
溶解性总固体（mg/L）	662	/	663	/	596	/	655	/	154	/	/

注： 1、“ND”表示低于检出限。
2、“/”表示没有标准或因子未检出。

表 6.3-4　地表水监测结果一览表（2025.6.18）

采样时间	**2025.6.18**										**《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准**
检测项目	黑龙沟河排污口上游500米		黑龙沟河排污口下游500米		黑龙沟河排污口下游3000米		黑龙沟河采兔沟水库入口处		袁家沟河源头下游500米		
	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	
pH	8.1	0.55	8.2	0.6	8	0.5	8.2	0.6	8.1	0.55	6～9
溶解氧	7	0.57	6.8	0.611	7	0.577	7.5	0.429	7.7	0.391	5
悬浮物（mg/L）	7	/	9	/	9	/	11	/	10	/	/
化学需氧量（mg/L）	11	0.55	14	0.7	10	0.5	8	0.4	7	0.35	20
五日生化需氧量（mg/L）	3.7	0.925	3.8	0.95	3.7	0.925	3	0.75	2.9	0.725	4
高锰酸盐指数（mg/L）	2.5	0.417	2.5	0.417	2.5	0.417	2.7	0.45	1.9	0.317	6
氨氮（mg/L）	0.082	0.082	0.078	0.078	0.076	0.076	0.066	0.066	0.066	0.066	1
总磷（mg/L）	0.02	0.1	0.01	0.05	0.03	0.15	0.03	0.15	0.02	0.1	0.2
总氮（mg/L）	0.71	0.71	0.81	0.81	0.86	0.86	0.92	0.92	0.85	0.85	1
铜（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	1
锌（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	1
氟化物（mg/L）	0.93	0.93	0.68	0.68	0.49	0.49	0.41	0.41	0.18	0.18	1
硒(ug/L)	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.01
砷(ug/L)	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.05
汞(ug/L)	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.0001
镉（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.005
铅（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.05
铁（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.3

采样时间	**2025.6.18**										**《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准**
检测项目	黑龙沟河排污口上游500米		黑龙沟河排污口下游500米		黑龙沟河排污口下游3000米		黑龙沟河采兔沟水库入口处		袁家沟河源头下游500米		
	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	
锰（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.1
六价铬（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.05
氰化物（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.2
挥发酚（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.005
石油类（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.05
阴离子表面活性剂（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.2
硫化物（mg/L）	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.2
粪大肠菌群(CFU/L)	40	0.004	46	0.0046	37	0.0037	48	0.0048	35	0.0035	10000
溶解性总固体（mg/L）	603	/	632	/	576	/	644	/	148	/	/

注： 1、“ND”表示低于检出限。
2、“/”表示没有标准或因子未检出。

6.4 地表水环境回顾性影响评价

6.4.1 已采取的废水治理措施

6.4.1.1 矿井水污染防治措施

①矿井水量及治理措施

本项目目前矿井水采用清污分流，已建有矿井水处理站 2 座（一用一备），处理规模为 24000m^3/d，采用“絮凝—沉淀—过滤—消毒”处理工艺，可满足矿井水处理需要。

②矿井水利用去向

矿井水（污水）经矿井水处理站处理后部分回用井下消防洒水、黄泥灌浆用水等，剩余进入人工湿地后外排入黑龙沟。采空区清水水质良好，排放至黑龙沟。

人工湿地占地面积 13333.33m^2，其中功能性湿地面积为 6666 m^2，瀑布及人工湖面积为 6667.33m^2，设计处理规模 12000m^3/d，有效水深 1.2 m，水力停留时间为 32h，湿地类型为水平潜流，湿地种植的植物为芦苇、蒲草等挺水植物。服务年限 20 年，湿地填料石主要选择石英砂、砾石，每 3 年更换一次。可以进一步净化矿井水处理站出水。人工湿地已单独立项，并且已经取得了环保手续。

③矿井水排放与环环评[2020]63 号文的符合性

《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（生态环境部、国家发展和改革委员会、国家能源局，环环评[2020]63 号）要求：针对矿井水应当考虑主要污染因子及污染影响特点等，通过优化开采范围和开采方式、采取针对性处理措施等，从源头减少和有效防治高盐、酸性、高氟化物、放射性等矿井水。矿井水应优先用于项目建设及生产，并鼓励多途径利用多余矿井水。可以利用的矿井水未得到合理、充分利用的，不得开采及使用其他地表水和地下水水源作为生产水源，并不得擅自外排。矿井水在充分利用后仍有剩余且确需外排的，经处理后拟外排的，除应符合相关法律法规政策外，其相关水质因子值还应满足或优于受纳水体环境功能区划规定的地表水环境质量对应值，含盐量不得超过 1000 毫克/升，且不得影响上下游相关河段水功能需求。安装在线自动监测系统，相关环境数据向社会公开，与相关部门联网，接受监督。依法依规做好关闭矿井封井处置，防治老空水等污染。

隆德矿井水经处理后水质因子值满足受纳水体环境功能区划规定的III类地表水环境质量对应值，含盐量低于 1000 毫克/升，部分用于项目建设及生产，剩余部分按榆林市规划排至黑龙沟用于河流生态补水，不影响上下游相关河段水功能需求。安装在线自动监测系统，相关环境数据向社会公开，与环保部门联网，接受监督。隆德矿井水排放符合环环评[2020]63 号文要求。

④矿井水水质监测

隆德矿业在矿井水排口处设置了在线监测，2024 年全年的在线监测的月均值见表 6.4-1；并在矿井水处理站进口、出口和人工湿地进口、出口均设置了水质监测点，持续进行跟踪监测。本次评价采用 2025 年 3 月 28 日的跟踪监测数据对矿井水处理后及人工湿地进口、出口的水质进行评价，监测结果见表 6.4-2。

另外，本次评价在 2025 年 6 月 16 日-17 日，对井下清净水排放口水质进行了监测，监测结果见表 6.4-3。

根据表 6.4-1、表 6.4-2 可知，矿井水处理站出水水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准和《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）水质要求，同时满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2006）中井下消防用水标准，经人工湿地处理后的矿井水水质得到进一步净化。

矿井水中的主要污染物是煤尘。矿井水处理站对主要指标 COD、氨氮的去除率可达 85%、92%，人工湿地可进一步去除氨氮。

根据表 6.4-3 可知，清水排放口水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准和《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）水质要求。

表 6.4-2 矿井水处理后水质监测结果 单位：pH 无量纲，其余 mg/L

检测项目	2024.3.20				2025.3.28			《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类	《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）	隆德矿井水排放标准
	矿井水进口	矿井水出口	矿井水湿地处理实验示范工程进口(人工水池)	矿井水湿地处理实验示范出口	矿井水出水口	矿井水湿地处理实验示范工程进口(人工水池)	矿井水湿地处理实验示范出口				
pH(无量纲)	8.3(16.6℃)	8.3(16.9℃)	8.1(18.0℃)	8.2(18.0℃)	7.9(14.4℃)	8.5(10.6℃)	8.3(12.4℃)	6~9	5.5-8.5	6-9	5.5-8.5
水温(℃)	/	16.9	/	18.0	14.4	10.6	12.4	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1周平均最大温降<2	≤35	/	≤35
溶解氧(mg/L)	/	/	/	/	7.9	7.9	8.4	≥5	/	/	≥5
高锰酸盐指数(mg/L)	2.2	0.9	0.6	1.0	1.1	1.3	0.9	≤6	/	/	≤6
悬浮物(mg/L)	7	5	5	4ND	9	7	5	/	100	50	
化学需氧量(mg/L)	48	7	7	5	6	5	6	≤20	200	50	≤20
五日生化需氧量(mg/L)	10.2	1.1	1.9	0.9	1.3	0.9	1.2	≤4	100	/	≤4
全盐量(mg/L)	/	/	/	/	809	774	682				
矿化度(mg/L)	/	/	/	/	791	762	668	/	1000（非盐碱土地区），2000（盐碱土地区	/	1000
氨氮(mg/L)	0.254	0.038	0.051	0.048	0.152	0.137	0.104	≤1.0	/	/	≤1.0

检测项目	2024.3.20				2025.3.28			《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类	《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）	隆德矿井水排放标准
	矿井水进口	矿井水出口	矿井水湿地处理实验示范工程进口(人工水池)	矿井水湿地处理实验示范出口	矿井水出水口	矿井水湿地处理实验示范工程进口(人工水池)	矿井水湿地处理实验示范出口				
阴离子表面活性剂(mg/L)	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	≤0.2	8	/	≤0.2
石油类(mg/L)	0.06ND	0.06ND	0.06ND	0.06ND	0.03	0.07	0.04	≤0.05	10	5	≤0.05
总氮(mg/L)	0.98	0.69	0.64	0.59	0.97	0.91	0.62	≤1.0(湖、库)	/	/	≤1.0(湖、库)
总磷(mg/L)	0.21	0.04	0.05	0.04	0.09	0.02	0.02	≤0.2(湖、库0.05)	/	/	≤0.2(湖、库0.05)
氰化物(mg/L)	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	≤0.2	0.5	/	≤0.2
硫化物(mg/L)	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	≤0.2	1	/	≤0.2
挥发酚(mg/L)	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	≤0.005	1	/	≤0.005
氟化物(mg/L)	1.63	1.60	1.62	1.55	0.959	0.974	0.936	≤1.0	2（一般地区）；3（高氟区	10	≤1.0
氯化物(mg/L)	132	107	66.8	41.3	138	128	65.2	250	350	/	250
硫酸盐(mg/L)	163	157	159	135	234	228	172	250	/	/	250
硝酸盐(以N计,mg/L)	0.561	0.424	0.245	0.180	0.722	0.529	0.347	10	/	/	10
铜(mg/L)	0.006ND	0.006ND	0.006ND	0.006ND	0.006ND	0.006ND	0.006ND	≤1.0	1	/	≤1.0
铁(mg/L)	0.02ND	0.03	0.02ND	0.02ND	0.02ND	0.04	0.02	0.3	/	6	0.3
锰(mg/L)	0.031	0.005	0.015	0.010	0.004ND	0.004ND	0.024	0.1	/	4	0.1
铬(mg/L)	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	/	/	1.5	1.5

检测项目	**2024.3.20**				**2025.3.28**			**《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类**	**《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）**	**《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）**	**隆德矿井水排放标准**
	矿井水进口	矿井水出口	矿井水湿地处理实验示范工程进口(人工水池)	矿井水湿地处理实验示范出口	矿井水出水口	矿井水湿地处理实验示范工程进口(人工水池)	矿井水湿地处理实验示范出口				
总镉(mg/L)	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.000025ND	0.000025ND	0.000025ND	≤0.005	0.01	0.1	≤0.005
总铅(mg/L)	0.07ND	0.07ND	0.07ND	0.07ND	0.00025ND	0.00025ND	0.00025ND	≤0.05	0.2	0.5	≤0.05
总锌(mg/L)	0.004	0.004	0.004ND	0.020	0.008	0.018	0.005	≤1.0	2	2.0	≤1.0
汞(mg/L)	8×10^{-5}	4×10^{-5}ND	1.3×10^{-4}	7×10^{-5}	4×10^{-5}ND	4×10^{-5}ND	4×10^{-5}ND	≤0.0001	0.001	0.05	≤0.0001
砷(mg/L)	1.49×10^{-2}	8.6×10^{-3}	5.0×10^{-3}	2.8×10^{-3}	4.6×10^{-3}	6.5×10^{-3}	2.2×10^{-3}	≤0.05	0.1	0.5	≤0.05
硒(mg/L)	4×10^{-4}ND	4×10^{-4}ND	4×10^{-4}ND	4×10^{-4}ND	4×10^{-4}ND	4×10^{-4}ND	5×10^{-4}	4×10^{-4}ND	0.02	/	≤0.01

表 6.4-3 矿井水排放口水质监测结果 单位：pH 无量纲，其余 mg/L

监测因子	**井下清净水排放口 S2**		**人工湿地处理后出水口 S1**		**《煤炭工业污染物排放标准》**	**《农田灌溉水质标准》旱地作物**	**《地表水质量标准》III类标准**	**隆德矿井水排放标准**
	2025.6.16	2025.6.17	2025.6.16	2025.6.17				
pH（无量纲）	7.1	7.3	8.3	8.2	6~9	5.5~8.5	/	5.5~8.5
悬浮物（mg/L）	8	8	8	9	/	50	100	50
化学需氧量（mg/L）	14	17	12	18	≤20	50	200	20
五日生化需氧量（mg/L）	3.0	3.0	3.8	3.9	4.0	/	100	4
高锰酸盐指数（mg/L）	2.0	2.1	3.4	3.6	6	/	/	6
氨氮（mg/L）	0.066	0.069	0.078	0.082	1.000	/	/	1
总磷（mg/L）	0.02	0.02	0.01	0.02	0.2（湖、库0.	/	/	0.2

监测因子	井下清净水排放口 S2		人工湿地处理后出水口 S1		《煤炭工业污染物排放标准》	《农田灌溉水质标准》旱地作物	《地表水质量标准》III类标准	隆德矿井水排放标准
	2025.6.16	2025.6.17	2025.6.16	2025.6.17				
					1）			
总氮（mg/L）	0.98	0.95	0.93	0.96	1	/	/	1
铜（mg/L）	ND	ND	ND	ND	1	/	/	1
锌（mg/L）	ND	ND	ND	ND	1	2	2	1
全盐量（mg/L）	631	637	946	923	1000	/	/	1000
氟化物（mg/L）	0.91	0.92	0.59	0.61	1	10	2（一般地区）；3（高氟区	1
硒(ug/L)	ND	ND	ND	ND	0.01	/	0.02	0.01
砷(ug/L)	ND	ND	ND	ND	0.05	0.5	0.1	0.05
汞(ug/L)	ND	ND	ND	ND	0.0001	0.05	0.001	0.0001
镉（mg/L）	ND	ND	ND	ND	0.005	0.1	0.01	0.005
铅（mg/L）	ND	ND	ND	ND	0.05	0.5	0.2	0.05
铁（mg/L）	ND	ND	ND	ND	0.3	6	/	0.3
锰（mg/L）	ND	ND	ND	ND	0.1	4	/	0.1
六价铬（mg/L）	ND	ND	ND	ND	0.05	1.5	/	0.05
氰化物（mg/L）	ND	ND	ND	ND	0.2	/	0.5	0.2
挥发酚（mg/L）	ND	ND	ND	ND	0.005	/	1	0.005
石油类（mg/L）	0.22	0.26	0.21	0.20	0.05	5	10	0.05
阴离子表面活性剂（mg/L）	ND	ND	ND	ND	0.2	/	8	0.2
硫化物（mg/L）	ND	ND	ND	ND	0.2	/	1	0.2
粪大肠菌群(CFU/L)	<20	<20	<20	<20	10000	/	/	10000
溶解性总固体（mg/L）	686	695	984	975	/	/	1000	1000

6.4.1.2 生活污水污染防治措施

①生活污水量及治理措施

生活污水产生量为 352.1m^3/d（非采暖季）和 354.6m^3/d（采暖季），已建有生活污水处理站 1 座，处理规模为 1440m^3/d，采用“水解酸化+生物接触氧化+过滤+二氧化氯消毒”处理工艺。

生活污水首先进入格栅集水池，去除较大的悬浮物和漂浮物后经泵（P1）提升进入调节池均衡水质、调节水量。调节池内的污水经潜水泵（P2）提升至水解酸化池，污水经过水解酸化菌的作用，去除部分污染物（由二沉池回流来的硝化液也在此进行反硝化作用）。水解酸化池的出水自流入生物接触氧化池，在好氧条件下，通过接触氧化池填料上微生物的新陈代谢作用去除污水中的有机污染物。接触氧化池的出水进入二沉池，二沉池的出水一部分回流至水解池，一部分出水进入中间水池经泵加压后进入多介质过滤器，去除污水中的悬浮物及胶体物质，然后进入消毒水池，经二氧化氯消毒后自流到回用水池。1#回用水池的水部分直接回用，部分进入深度处理工艺。

生活污水深度处理工序处理规模 720m^3/d。生活污水常规处理工序出水由 1#回用水池提升至絮凝反应槽，絮凝反应后在斜板沉淀池进行沉淀，沉淀污泥排至污泥池，上清液进入清水池，清水池污水经过滤器进水泵泵入多介质过滤器，经多介质过滤器去除 SS 出水进入超滤装置去除胶体、大分子有机物等污染物。经前端预处理后污水进入一级反渗透装置，反渗透出水淡水进入 2#回用水池，回用于锅炉循环水补充水，浓水进入 3#杂用水回用水池，回用于降尘用水。

②生活污水利用去向

目前生活污水经生活污水处理站处理后一部分通过深度处理工艺回用于锅炉补水，剩余部分全部回用于工业场地绿化、场内道路洒水用水以及选煤厂补充用水，不外排。

③生活污水水质监测

本次评价引用隆德煤矿对生活污水处理站出口水的例行检测数据，隆德煤矿分别于 2024 年 3 月 30 日，2024 年 4 月 12 日，2024 年 9 月 5 日及 2024 年 11 月 30 日四个季度分别对现有生活污水处理站处理设施进出口水质进行了监测，监测结果见表 6.4-4。

表 6.4-4 生活污水处理后水质监测结果

监测位置	时间	频次	水温 ℃	pH 无量纲	COD mg/L	氨氮 mg/L	BOD_5 mg/L	SS mg/L	石油类 mg/L	阴离子表面活性剂 mg/L
生活污水处理厂清水池出水口	2024.03.20	第一次	25.2	7.6	13	2.4	3.0	5	0.06ND	0.05ND
	2024.04.12	第一次	17.8	7.1	15	2.43	2.8	8	0.06ND	0.05ND
	2024.09.05	第一次	25.7	8.1	17	0.195	3.6	6	0.06ND	0.05ND
		第二次	25.7	8.1	16	0.210	3.5	6	0.06ND	0.05ND
		第三次	25.8	8.1	18	0.198	3.4	6	0.06ND	0.05ND
	2024.11.30	第一次	21.0	8.3	31	1.50	3.8	8	0.08	0.087
		第二次	21.0	8.3	30	1.50	2.5	9	0.06ND	0.097
		第三次	21.2	8.2	32	1.47	3.9	10	0.06ND	0.078
《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920-2020	冲厕、车辆冲洗		/	6~9	/	8	10	/	/	0.5
	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工		/	6~9	/	5	10	/	/	0.5
选煤厂补充用水水质标准			/	/	/	/	/	400	/	/

根据监测结果可知，生活污水处理站出口水质指标均满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工等回用水质要求和《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016)中选煤厂补充用水标准。

6.4.1.3 煤泥水治理措施和有效性

本项目选煤工艺采用重介浅槽分选方法，煤泥水全部闭路循环。生产过程中产生的煤泥水全部经高效浓缩机加絮凝剂进行澄清浓缩处理，浓缩机溢流作为循环水供洗煤装置重复使用，沉淀池底流由压滤机回收尾煤煤泥；溢流液返回主洗系统循环使用，实现洗水闭路循环。煤泥水处理设备主要有浓缩机、过滤机和压滤机、事故浓缩机和室内煤泥水收集系统等组成，各设备处理能力能够满足本项目煤泥水处理的需要，同时选煤厂设置了车间地面排水的集中回收系统，收集设备的跑、冒、滴、漏、事故放水和冲洗地板水，收集的煤泥水经泵转至浓缩池处理，这样就从根本上杜绝了零星煤泥水的排放。采取的煤泥水闭路循环系统从处理工艺和设备选型等方面看，系统完善可靠，从各个不同方面杜绝了煤泥水外排的可能。

6.4.1.4 初期雨水治理措施和有效性

本项目工业场地建有雨污分流系统，工业场地内设置雨水管网、雨水沟以及初期雨水收集池 1 座，容积为 1200m^3，雨水经收集后排至选煤厂浓缩池。

6.4.2 小结

本工程现状矿井水处理站出水水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准和《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）水质要求，同时满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2006）中井下消防用水标准，经人工湿地处理后的矿井水水质得到进一步净化。井下清净水排放口水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准和《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）水质要求。

由以上分析可知，隆德矿井排水没有对地表水体水质造成明显影响

6.5 建设期水环境影响分析与防治措施

6.5.1 建设期地表水环境影响因素

建设期地表水环境影响因素为施工人员生活污水、建筑施工废水、井筒施工淋水。施工人员生活污水中主要污染物为 COD、BOD_5、氨氮等，建筑施工废水和井筒施工淋水污染物主要为 SS，建设期污废水产生量较小。

6.5.2 建设期水环境影响及防治措施

（1）生活污水

矿井的建设施工高峰期间施工人员人数预计可达到 40 多人，每人每天生活污水排放量以 90L 计，估算生活污水排放量约为 3.6m^3/d 左右，主要污染物是 COD、BOD_5 和氨氮。施工人员居住在现有工业场地，生活污水进入现有污水处理设施处理，处理后全部回用于工业场地绿化、场内道路洒水用水以及选煤厂补充用水，不外排。

（2）建筑施工废水

建筑施工废水包括砂石冲洗水、砼养护水、场地冲洗水以及机械设备运转的冷却水和洗涤水、混凝土罐车及输送系统冲洗废水等；井筒施工排水主要是井壁淋水和井下施工用水，建设期污废水产生量较小。本项目建井期井筒开凿采用冻

结法施工，从源头减少了施工井筒淋水。

建筑施工废水和少量矿井涌水集中经沉淀后入现有矿井水处理站处理。

综上，采取上述措施后，施工期建设期施工废水、生活污水全部依托现有生活污水处理站和矿井水处理站进行处理，不外排，对地表水体质量影响较小。

6.6 运营期地表水环境影响评价

6.6.1 污废水的产生环节和排放去向

隆德矿井运行期间污废水产生环节主要有：矿井涌水、工业场地生产、生活污水、选煤厂煤泥水。

（1）矿井涌水

根据改扩建工程可研报告，评价区正常矿井井下涌水量为14928m^3/d。经工作面的污水通过“调节预沉+混凝沉淀+过滤+消毒”处理工艺处理后，可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准及《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）水质要求，用作矿井地面生产用水、绿化用水、井下消防洒水、选煤厂除尘器用水，剩余处理达标的矿井水与未流经工作的清水一起用管道输送至锦界工业园区进行综合利用，其中非采暖季最大排放量为12400.2m^3/d，采暖季最大排放量为12524.3m^3/d。

（2）生活污水

生活污水来自风井场地，工业场地浴室、洗衣房、食堂、单身宿舍等。现有风井场地和拟建北区风井场地生活污水设污水罐收集，运至工业场地生活污水处理站处理。根据工程分析，改扩建后生活污水产生量不变，非采暖季产生量为352.1m^3/d，采暖季产生量为354.6m^3/d，经生活污水处理站“水解酸化+生物接触氧化+过滤+消毒”处理工艺+“超滤+一级反渗透”深度处理工艺处理，处理后全部回用于选煤厂生产补水、锅炉用水、绿化和道路洒水降尘用水，不外排。

（3）选煤厂煤泥水

洗煤厂煤泥水全部经高效浓缩机加絮凝剂进行澄清浓缩处理，浓缩机溢流作为循环水供洗煤装置重复使用，沉淀池底流由压滤机回收尾煤煤泥；溢流液返回主洗系统循环使用，实现洗煤水闭路循环，不外排。

6.6.2 矿井涌水处理措施的可行性分析

6.6.2.1 矿井水处理设施处理规模合理性分析

在风井场地建有 2 座处理规模 24000m^3/h 的矿井水处理站，一用一备，根据工程分析，本项目正常工况矿井涌水量约为 14928m^3/d，矿井水处理设施的处理规模是合理的，可以满足矿井涌水处理需求。

6.6.2.2 矿井水处理工艺可行性分析

（1）矿井涌水水质特征

本项目矿井涌水的主要污染物为 SS、COD 和少量石油类，污染物种类简单。

根据现有项目矿井涌水水质检测报告，隆德矿井涌水含盐量现状为 242mg/L~249mg/L，经矿井水处理站处理后含盐量为 138~145mg/L。根据《陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区隆德煤矿北部区煤炭勘探报告》，第四系全新统上更新统风积、冲积、湖积层孔隙潜水含水层矿化度 0.262～0.295g/L，侏罗系碎屑岩类风化带孔隙裂隙潜水-承压水含水层（J_2z）矿化度 0.219～0.270g/L，侏罗系中统直罗组基岩裂隙承压水含水层矿化度 0.208～0.998g/L，侏罗系中统延安组裂隙承压水含水层矿化度 0.391～0.989g/L。隆德煤矿矿井水充水含水层矿化度均小于 1000 mg/L。综上，隆德煤矿矿井水含盐量小于 1000 mg/L。

（2）矿井水处理工艺分析

矿井水处理设施处理工艺为“调节预沉+混凝沉淀+过滤+消毒”，矿井废水由井下水仓的提升泵提升到调节预沉池，在调节预沉池内调节水量、均化水质后提升到混凝沉淀池，在混凝沉淀池前的反应池中投加 PAC 和 PAM，以提高沉淀效率。污水在混凝沉淀池中去除大多数的悬浮物后自流到中间水池，再进入反粒度过滤池，污水经过滤料的截留过滤净化后到消毒池进行二氧化氯消毒，消毒后的水进入回用水池待回用。沉淀池污泥和反冲洗污泥进污泥浓缩池进行浓缩，然后去压滤机进行脱水；压滤液进入反洗水收集池处理后，返回调节预沉池；压滤出的煤泥掺入末煤。

（3）矿井水处理站处理效果

根据隆德煤矿例行监测结果，现有工程矿井水处理前后水质监测结果与标准值对比见表 6.6-1。

表 6.6-1　矿井水处理前后水质监测结果

检测项目	2024.3.20		2024.4.12		2025.3.28	隆德矿井水执行的排放标准
	矿井水进口	矿井水出口	矿井水进口	矿井水出口	矿井水出水口	
pH(无量纲)	8.3(16.6℃)	8.3(16.9℃)	7.7(16.6℃)	7.8(18.4℃)	7.9(14.4℃)	5.5~8.5
水温(℃)	/	16.9	/	18.4	14.4	35
溶解氧(mg/L)	/	/	3.68	8.31	7.9	5
高锰酸盐指数(mg/L)	2.2	0.9	1.5	0.8	1.1	6
悬浮物(mg/L)	7	5	20	8	9	50
化学需氧量(mg/L)	48	7	8	4	6	20
五日生化需氧量(mg/L)	10.2	1.1	1.8	0.9	1.3	4
全盐量(mg/L)	/	/	/	/	809	/
矿化度(mg/L)	/	/	/	/	791	/
氨氮(mg/L)	0.254	0.038	0.485	0.040	0.152	1
阴离子表面活性剂(mg/L)	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.2
石油类(mg/L)	0.06ND	0.06ND	0.06ND	0.06ND	0.03	0.05
总氮(mg/L)	0.98	0.69	1.16	0.91	0.97	1
总磷(mg/L)	0.21	0.04	0.08	0.03	0.09	0.2
氰化物(mg/L)	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.2
硫化物(mg/L)	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.2
挥发酚(mg/L)	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.0003ND	0.005
氟化物(mg/L)	1.63	1.60	0.88	0.85	0.959	1
氯化物(mg/L)	132	107	142	106	138	250
硫酸盐(mg/L)	163	157	182	181	234	250
硝酸盐(以N计,mg/L)	0.561	0.424	0.602	0.304	0.722	10

检测项目	2024.3.20		2024.4.12		2025.3.28	隆德矿井水执行的排放标准
	矿井水进口	矿井水出口	矿井水进口	矿井水出口	矿井水出水口	
铜(mg/L)	0.006ND	0.006ND	0.006ND	0.006ND	0.006ND	1
铁(mg/L)	0.02ND	0.03	0.12	0.02ND	0.02ND	0.3
锰(mg/L)	0.031	0.005	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.1
铬(mg/L)	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	1.5
总镉(mg/L)	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.000025ND	0.005
总铅(mg/L)	0.07ND	0.07ND	0.07ND	0.07ND	0.00025ND	0.05
总锌(mg/L)	0.004	0.004	0.008	0.007	0.008	1
汞(mg/L)	8×10^{-5}	4×10^{-5}ND	2.2×10^{-4}	4×10^{-5}ND	4×10^{-5}ND	0.0001
砷(mg/L)	1.49×10^{-2}	8.6×10^{-3}	1.44×10^{-2}	8.7×10^{-3}	4.6×10^{-3}	0.05
硒(mg/L)	4×10^{-4}ND	4×10^{-4}ND	4×10^{-4}ND	4×10^{-4}ND	4×10^{-4}ND	0.01

根据表 6.6-1 可知，隆德煤矿矿井水经过处理后水质可以满足《地表水质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准和《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）水质要求，满足本项目排水水质要求。同时满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 1 和表 2 新改扩标准、《煤矿井下消防、洒水设计规范》(GB50383-2016)中井下消防用水标准、《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016)中选煤厂补充用水和设备冷却水水质标准、《污水再生利用工程设计规范》（GB50335-2016）杂用水标准。

综上，本项目矿井水处理工艺是可行的。

6.6.2.3 矿井水利用方案（途径）及可行性分析

（1）矿井水利用方案（途径）

本项目改扩建后矿井井下正常涌水量为 14928m^3/d，经矿井水处理站处理后，部分矿井内部回用，剩余部分用管道输送至锦界工业园区进行综合利用（非采暖季 12400.2m^3/d，采暖季 12524.3m^3/d）。

本矿井和黑龙沟煤矿将共建一条外输水管线，由神木市水利局牵头建设，外输水供锦界工业园区内企业作为工业用水。输水管道西起隆德煤矿风井场地，经提升泵站，接至锦界工业园区已建 1.2 万 m^3 的调蓄水池，全长 19.53km，其中 7.5km 已由神木市水务集团建成，新建的 12.03km 全部由神木市水利局建设。

（2）矿井水自身利用可行性分析

矿井水经“调节预沉+混凝沉淀+过滤+消毒”工艺处理后，回用于选煤厂生产补水、井下消防洒水、黄泥灌浆用水、地面冲洗用水、道路洒水及绿化用水等，预计回用水量非采暖季为 2527.8m^3/d，采暖季为 2403.7m^3/d。类比本项目现有工程矿井水处理前后水质情况，经处理后的矿井水水质符合上述用水单元用水水质，因此矿井水自身回用是可行的。

（3）矿井水综合利用可行性分析

①锦界工业园区基本情况

神木市锦界工业园区（简称“锦界工业园区”）成立于 2003 年，位于神木市城西南 35km。锦界工业园区规划控制区范围：以锦界镇行政边界为基础，包括锦界镇驻地及南部工业园区。东至瑶渠沟，西至秃尾河，南至后团团沟，北至榆神高速公路，总面积 158.87km^2。2019 年 12 月，榆林市生态环境局出具了“关于锦

界工业园区总体规划（2018-2035）环境影响报告书审查意见的函”，提出“规划区水环境容量有限，优化情景下水环境容量可满足要求。规划区应实施节水工程，最大限度的减少新鲜水取用量”。

锦界工业园区规划范围内现有产业主要包括煤电、煤热解、煤化工、氯碱、现代载能、建材环保六大产业，其中榆林经济开发区锦界片区包含部分煤电和煤化工产业，其余产业均在本次开发边界内。目前，共有入驻工业企业 110 个，已建成 74 个。

②锦界工业园区现状用水情况

锦界工业园区目前供水水源为瑶镇水库、采兔沟水库、矿井疏干水。目前，锦界工业园区生产用水总用水量约 5893 万 m^3（16.14 万 m^3/d）。根据供水公司统计，2021 年瑶镇水库供水量为 2753 万 m^3（7.54 万 m^3/d），采兔沟供水量为 220 万 m^3（0.6 万 m^3/d），利用现有煤矿矿井水约 2920 万 m^3（8 万 m^3/d）。

③矿井水综合利用可行性分析

1）水量需求可行性分析

根据工程分析，隆德矿井矿井水经处理后优先回用矿井生产，多余矿井水与黑龙沟煤矿矿井水共建输水管道输送至锦界工业园区，用于工业生产用水。该管道由神木市水务局牵头建设，目前输水管线已建成，正在试运行。

改扩建工程实施后，隆德煤矿矿井水年需利用量为 644.2 万 m^3/a，黑龙沟煤矿矿井水年需利用量为 292 万 m^3/a，合计 936.2 万 m^3/a，远小于锦界工业园区现状取水量 5893 万 m^3/a（16.14 万 m^3/d），矿井水综合利用管线建成后，可替代瑶镇水库取水量 936.2 万 m^3/a（2.56 万 m^3/d）。

综上，隆德、黑龙沟煤矿矿井水综合利用输水管线建成后，供水量可被锦界工业园区利用，同时可减少瑶镇水库地表水资源取用量。

2）水质要求可行性分析

矿井水处理后水质监测结果与《城市污水再生利用　工业用水水质》（GB/T19923-2005）中各工段用水标准要求对照表见表 6.6-3。

从水质角度考虑，煤矿矿井水经处理后水质满足《城市污水再生利用　工业用水水质》（GB/T19923-2005）中各工段用水标准要求，因此隆德矿井水用于锦界工业园区的工业用水从水质角度来说是可行的。

表 6.6-3　矿井水处理后水质与《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中各工段用水标准要求对照表

检测项目	矿井水出口			间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水	直流冷却水、洗涤用水
	2024.3.20	2024.4.12	2025.3.28		
pH(无量纲)	8.3(16.9℃)	7.8(18.4℃)	7.9(14.4℃)	6.0-9.0	
水温(℃)	16.9	18.4	14.4	/	/
溶解氧(mg/L)	/	8.31	7.9	/	/
高锰酸盐指数(mg/L)	0.9	0.8	1.1	/	/
悬浮物(mg/L)	5	8	9	/	/
化学需氧量(mg/L)	7	4	6	50	
五日生化需氧量(mg/L)	1.1	0.9	1.3	10	
全盐量(mg/L)	/	/	809	/	/
矿化度(mg/L)	/	/	791	/	/
氨氮(mg/L)	0.038	0.040	0.152	5	
阴离子表面活性剂(mg/L)	0.05ND	0.05ND	0.05ND	/	/
石油类(mg/L)	0.06ND	0.06ND	0.03	1.0	
总氮(mg/L)	0.69	0.91	0.97	15	
总磷(mg/L)	0.04	0.03	0.09	0.5	
氰化物(mg/L)	0.004ND	0.004ND	0.004ND	/	/
硫化物(mg/L)	0.01ND	0.01ND	0.01ND	/	/
挥发酚(mg/L)	0.01ND	0.01ND	0.0003ND	/	/
氟化物(mg/L)	1.60	0.85	0.959	/	/
氯化物(mg/L)	107	106	138	250	400
硫酸盐(mg/L)	157	181	234	250	600
硝酸盐(以N计,mg/L)	0.424	0.304	0.722	/	/

检测项目	矿井水出口			间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水	直流冷却水、洗涤用水
	2024.3.20	2024.4.12	2025.3.28		
铜(mg/L)	0.006ND	0.006ND	0.006ND	/	/
铁(mg/L)	0.03	0.02ND	0.02ND	0.3	0.5
锰(mg/L)	0.005	0.004ND	0.004ND	0.1	0.2
铬(mg/L)	0.03ND	0.03ND	0.03ND	/	/
总镉(mg/L)	0.005ND	0.005ND	0.000025ND	/	/
总铅(mg/L)	0.07ND	0.07ND	0.00025ND	/	/
总锌(mg/L)	0.004	0.007	0.008	/	/
汞(mg/L)	4×10^{-5}ND	4×10^{-5}ND	4×10^{-5}ND	/	/
砷(mg/L)	8.6×10^{-3}	8.7×10-3	4.6×10^{-3}	/	/
硒(mg/L)	4×10^{-4}ND	4×10^{-4}ND	4×10^{-4}ND	/	/

注：[a] 当敞开式循环冷却水系统换热器为铜质时，循环冷却系统中循环水的氨氮指标应小于 1mg/L。

6.6.3 煤泥水闭路循环可靠性分析

（1）一级闭路循环必须具备的条件

根据《选煤厂洗水闭路循环等级》(GB/T35051-2018）等级划分要求，一级闭路循环必须具备以下几个条件：

①实现清水选煤，洗水实现动态平衡，不向厂区外排放。单位补水指标量小于 0.050m^3/t（本项目为 0.04 m^3/t）;

② 煤泥全部在厂房内由机械回收；

③ 设有缓冲水池或浓缩机，并有完备的田水系统；

④ 主选工艺为重介质选煤的选煤厂洗水浓度不大于 0.5g/L；

⑤ 年入选煤量达到设计能力的 70%以上（本项目为 100%）。

（2）本项目采取的技术保证措施

为了确保煤泥水达到一级闭路循环，本工程选煤厂采取保证措施如下：

① 本项目采用块煤重介浅槽分选工艺进行选煤，进入选煤系统的煤泥量少，煤泥水系统处理负荷小，易于实现洗水闭路循环；

②煤泥水处理系统采用“混凝、沉淀、澄清”工艺进行处理，使循环水浓度符合洗煤工艺要求，避免因循环水浓度过高而造成的人为外排煤泥水。循环水作为主要工艺用水，不论是块煤脱泥喷水、产品脱介喷水等均使用经处理后的水作为循环水；

③ 选煤厂冷却水系统独立供水，防止冷却水进入选煤系统，造成洗水不平衡；

④ 根据循环水缓冲池的水位添加补充水，保证有效地控制补加水量；

⑤ 在有水作业的车间设置地面排水集中回收系统。生产中会产生煤泥水的车间如主厂房、压滤车间等在车间设置地沟和集水池等装置收集设备的跑、冒、滴、漏、事故放水和冲洗地板水。并将这些废水全部打入煤泥水回收系统；

⑥ 粗煤泥回收采用技术成熟的沉降过滤离心机，设备运转可靠，故障率低；

⑦ 细煤泥回收采用浓缩机浓缩、快开压滤机脱水工艺，技术工艺及设备是目前选煤厂普遍采用的工艺设备组合；

⑧设置四台煤泥水高效浓缩机，正常生产过程中，使用两台备用两台，事故时选煤系统煤泥水进入备用浓缩机储存，有效防止因事故而外排煤泥水；

⑨正常生产时，各水池（或定压水箱）的水位应保持低水位，防止瞬间洗水

不平衡而产生溢流，致使煤泥水流失；

⑩此外，采用双回路供电，保证选煤厂正常运转；加强对职工的教育，严格限制生产用水量：选煤厂采用自动控制对各作业点进行控制，控制精度高，可有效防止人工误操作造成洗水不平衡。

为保证细煤泥的浓缩效果，选煤厂配两套絮凝剂自动添加装置，可根据泥化情况添加混凝剂：同时，设置事故浓缩池，与生产浓缩池相互备用，以保证煤泥厂内回收、洗水闭路循环。

综上所述，选煤厂洗煤水闭路循环完全能实现一级闭路循环的要求，同时洗煤厂闭路循环工艺成熟可靠，洗煤废水实现闭路循环是完全可以实现的。

6.6.4 生活污水处理设施的可行性分析

6.6.4.1 生活污水处理设施处理规模的合理性分析

生活污水处理站设一套生活污水处理设施，处理规模为 1440m^3/d。根据工程分析，本项目生活污水产生量为 352.1m^3/d（非采暖季）和 354.6m^3/d（采暖季）。远小于污水处理设施的设计处理规模，因此生活污水处理设施处理规模是合理的。

6.6.4.2 生活污水处理工艺可行性分析

生活污水来自浴室、洗衣房、食堂、单身宿舍等生活污水及部分生产废水。新建北区风井场地生活污水设污水罐收集，运至工业场地生活污水处理站处理。生活污水经“水解酸化+生物接触氧化+过滤+消毒”常规处理后，部分回用于绿化、洒水、选煤厂补充水；部分经“超滤+一级反渗透”深度处理后回用于锅炉循环补充水。

生活污水处理站常规处理工艺流程见图 6.6-3，生活污水处理站深度处理工艺流程见图 6.6-4。

生活污水首先进入格栅集水池，去除较大的悬浮物和漂浮物后经泵提升进入调节池均衡水质、调节水量。调节池内的污水经潜水泵提升至水解酸化池，污水经过水解酸化菌的作用，去除部分污染物（由二沉池回流来的硝化液也在此进行反硝化作用）。水解酸化池的出水自流入生物接触氧化池，在好氧条件下，通过接触氧化池填料上微生物的新陈代谢作用去除污水中的有机污染物。接触氧化池的出水进入二沉池，二沉池的出水一部分回流至水解池，一部分出水进入中间水池

经泵加压后进入多介质过滤器，去除污水中的悬浮物及胶体物质，然后进入消毒水池，经二氧化氯消毒后自流到回用水池。1#回用水池的水部分直接回用，部分进入深度处理工艺。

生活污水深度处理工序处理规模 720 m^3/d。生活污水常规处理工序出水由 1#回用水池提升至絮凝反应槽，絮凝反应后在斜板沉淀池进行沉淀，沉淀污泥排至污泥池，上清液进入清水池，清水池污水经过滤器进水泵泵入多介质过滤器，经多介质过滤器去除 SS 出水进入超滤装置去除胶体、大分子有机物等污染物。经过前端预处理后污水进入一级反渗透装置，反渗透出水淡水进入 2#回用水池，回用于锅炉循环水补充水，浓水进入 3#杂用水回用水池，回用于降尘用水。

生活污水深度处理工序，淡水回收率 60%，锅炉循环水补水需水量采暖季 111.8 m^3/d，非采暖季 61 m^3/d；则浓水产生量采暖季 79.2 m^3/d，非采暖季 40.7 m^3/d，可全部用于降尘用水。

生活污水处理站处理后主要水质指标见表 6.4-4，生活污水处理站出口水质指标均满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工等回用水质要求和《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016)中选煤厂补充用水标准。

表 6.6-4　生活污水处理站处理后水质达标分析

监测位置	时间	频次	水温 ℃	pH 无量纲	COD mg/L	氨氮 mg/L	BOD_5 mg/L	SS mg/L	石油类mg/L	阴离子表面活性剂 mg/L
生活污水处理站出水口	2024.03.20	第一次	25.2	7.6	13	2.4	3	5	0.06ND	0.05ND
	2024.04.12	第一次	17.8	7.1	15	2.43	2.8	8	0.06ND	0.05ND
	2024.09.05	第一次	25.7	8.1	17	0.195	3.6	6	0.06ND	0.05ND
		第二次	25.7	8.1	16	0.21	3.5	6	0.06ND	0.05ND
		第三次	25.8	8.1	18	0.198	3.4	6	0.06ND	0.05ND
	2024.11.30	第一次	21	8.3	31	1.5	3.8	8	0.08	0.087
		第二次	21	8.3	30	1.5	2.5	9	0.06ND	0.097
		第三次	21.2	8.2	32	1.47	3.9	10	0.06ND	0.078
《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中车辆冲洗			/	6~9	/	8	10	/		0.5
《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工			/	6~9	/	5	10	/		0.5
《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016)选煤厂补充用水水质标准			/	/	/	/	/	400		/

改扩建后由于生活污水原水水质不变，处理工艺不变，根据生活污水处理站水质检测报告，常规出口水质指标均满足工业场地洒水、绿化、选煤厂补充用水等回用水质要求，深度处理工序出水水质可以满足锅炉循环水补充水水质要求。生活污水分质处理后可以全部回用，不外排。

综上，生活污水处理设施是可行的，可以实现生活污水处理后全部回用，不外排。

环评建议，建设单位需按环评要求落实矿井水、生活污水处理设施，跟踪监测矿井水水量变化和矿化度等指标变化情况，加强处理设施的日常管理与维护，确保长期稳定运行；并加强协调，推进矿井水综合利用输水管线建设进程，确保输水管线在本工程投产前建成使用，使矿井水全部利用不外排。

6.7 地表水环境影响评价自查表

表 6.7-1 地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="6">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">水污染影响型☑；水文要素影响型□</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">饮用水水源保护区☑；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；重要湿地☑；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵地及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等水体□；涉水的风景名胜区□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放□；间接排放□；其他☑</td><td colspan="2">水温□；径流□；水域面积□</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物☑；pH 值□；热污染□；富营养化□；其他□</td><td colspan="2">水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级□；二级□；三级 A□；三级 B☑</td><td colspan="2">一级□；二级□；三级□</td></tr>
<tr><td rowspan="11">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建☑；在建□；拟建☑；其他□；</td><td>拟替代的污染源□</td><td colspan="2">排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期☑；枯水期□；冰封期□；
春季☑；夏季□；秋季□；冬季□</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门☑；补充监测☑；其他□</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发□；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□；
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td colspan="2">水行政主管部门□；补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td colspan="2">监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期☑；枯水期□；冰封期□；
春季□；夏季☑；秋季□；冬季□</td><td>pH、溶解氧、SS、铁、锰、高锰酸盐指数、COD、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、</td><td>黑龙沟河段设置 4 个监测断面：排污口上游 500m、下游 500m、3000m、采</td></tr>
</table>

工作内容		自查项目		
			铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、溶解性总固体共 28 项。	兔沟水库入口处;袁家沟河源头下游500m
现状评价	评价范围	河流：长度（8）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2		
现状评价	评价因子	pH、溶解氧、SS、铁、锰、高锰酸盐指数、COD、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、溶解性总固体共 28 项。		
现状评价	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类☐；Ⅱ类☐；Ⅲ类☑；Ⅳ类☐；Ⅴ类☐； 近岸海域：第一类☐；第二类☐；第三类☐；第四类☐ 规划年评价标准（《地表水环境质量标准》（GB3838-2002））		
现状评价	评价时期	丰水期☐；平水期☑；枯水期☐；冰封期☐； 春季☐；夏季☑；秋季☐；冬季☐		
现状评价	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标☐；不达标☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况☐：达标☐；不达标☐ 水环境保护目标质量状况☐：达标☐；不达标☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况☑：达标☑；不达标☐ 底泥污染评价☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价☐ 水环境质量回顾评价☐ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况☐	达标区☐ 不达标区☐	
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2		
影响预测	预测因子	（ ）		
影响预测	预测时期	丰水期☐；平水期☐；枯水期☐；冰封期☐； 春季☐；夏季☐；秋季☐；冬季☐ 设计水文条件☐		
影响预测	预测情景	建设期☐；生产运行期☐；服务期满后☐ 正常工况☐；非正常工况☐ 污染控制可减缓措施方案☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景☐		
影响预测	预测方法	数值解☐；解析解☐；其他☐ 导则推荐模式☐；其他☐		
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域环境质量改善目标☐；替代消减源☐		
影响评价	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境保护要求☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求☐ 水环境控制单元或断面水质达标☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求☐ 满足区（流）域环境质量改善目标要求☐ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求☐		
影响评价	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
影响评价	污染源排放量核算	（ ）	（ ）	（ ）

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td rowspan="2">替代源排放量情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s
生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m</td></tr>
<tr><td rowspan="7">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施☑；水文减缓设施□；生态流量保障设施☑；区域消减依托其他工程措施□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">监测计划</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">环境质量</td><td>污染源</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测方法</td><td colspan="2">手动☑；自动□；无检测□</td><td>手动☑；自动□；无检测□</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测点位</td><td colspan="2">黑龙沟河段排放口上游 200m、下游 200m 和黑龙沟汇入采兔沟水库入口</td><td>矿井水处理站进、出口；
生活污水处理站进、出口</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测因子</td><td colspan="2">pH、COD、氨氮、含盐量</td><td>矿井水处理站进、出口：pH、悬浮物、COD、石油类、氟化物、铁、锰、溶解性总固体等，同时监测流量；
生活污水处理站进、出口：pH、悬浮物、BOD_5、COD、氨氮等，同时监测流量</td></tr>
<tr><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受☑；不可以接受□；</td></tr>
<tr><td colspan="7">注："□"为勾选项，可√；"（ ）"为内容填写项："备注"为其他补充内容。</td></tr>
</table>

7 环境空气影响评价

7.1 评价等级和评价范围

7.1.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），采用 AERSCREEN 对本项目的大气环境评价等级进行判定。大气污染源主要有工业场地锅炉、工业场地选煤厂产尘点、北区拟建风井场地产尘点及道路运输扬尘，其中本次新增的大气污染源主要是北区拟建风井场地产尘点。

根据项目大气污染源正常工况下的排放参数，计算各污染源的最大环境影响。即分别计算主要污染物的最大地面空气质量浓度占标 P_i（第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。其中 P_i 定义见下式：

$$P_i=\frac{C_i}{C_{0i}}\times100\%$$

式中：P_i——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m^3；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m^3。

取 P_i 值中最大者 P_{max}，评价等级按表 7.1-1 进行判别。

表 7.1-1 评价工作级别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	Pmax≥10%
二级	1%≤Pmax<10%
三级	Pmax<1%

污染源预测参数见**表 7.1-1**，估算模型参数见表 7.1-3，计算结果见表 7.1-4。

表 7.1-2　污染源参数表

编号	名称		排气筒底部中心坐标		排气筒参数		污染物名称	排放速率(kg/h)
			经度	纬度	高度(m)	内径(m)		
G1	北区风井场地	矸石堆棚内			15	0.6	PM_{10}	0.05
G2		矸石破碎车间			15	1.8	PM_{10}	0.75
G3		1#矸石仓仓顶			28	0.6	PM_{10}	0.1
G4		1#矸石仓仓下			15	0.6	PM_{10}	0.1
G5		2#矸石仓仓顶			28	0.6	PM_{10}	0.1
G6		2#矸石仓仓下			15	0.6	PM_{10}	0.1
G7-1		1#粉料仓仓顶			28	0.6	PM_{10}	0.04
G7-2		2#粉料仓仓顶			28	0.6	PM_{10}	0.04
G7-3		3#粉料仓仓顶			28	0.6	PM_{10}	0.04
G7-4		4#粉料仓仓顶			28	0.6	PM_{10}	0.04
G8-1		1#水泥仓顶			28	0.6	PM_{10}	0.04
G8-2		2#水泥仓顶			28	0.6	PM_{10}	0.04
G8-3		3#水泥仓顶			28	0.6	PM_{10}	0.04
G8-4		4#水泥仓顶			28	0.6	PM_{10}	0.04
G9-1		1#填充楼除尘器			15	0.6	PM_{10}	0.05
G9-2		2#填充楼除尘器			15	0.6	PM_{10}	0.05
G9-3		3#填充楼除尘器			15	0.6	PM_{10}	0.05

表 7.1-3 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度（℃）		41.2
最低环境温度（℃）		-29.0
土地利用类型		草地
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

表 7.1-4　大气污染物计算参数及判定结果

污染源名称		编号	评价因子	标准值（μg/m³）	Cmax（μg/m³）	Pmax（%）	D10%（m）
北区风井场地	矸石堆棚内	G1	PM_{10}	450	10.5	2.34	/
	矸石破碎车间	G2	PM_{10}		44.6	9.91	/
	1#矸石仓仓顶	G3	PM_{10}		10.1	2.24	/
	1#矸石仓仓下	G4	PM_{10}		21.1	4.66	/
	2#矸石仓仓顶	G5	PM_{10}		10.1	2.24	/
	2#矸石仓仓下	G6	PM_{10}		21.1	4.66	/

污染源名称		编号	评价因子	标准值（μg/m³）	Cmax（μg/m³）	Pmax（%）	D10%（m）
	1#粉料仓仓顶	G7-1	PM_{10}		4.04	0.9	/
	2#粉料仓仓顶	G7-2	PM_{10}		4.04	0.9	/
	3#粉料仓仓顶	G7-3	PM_{10}		4.04	0.9	/
	4#粉料仓仓顶	G7-4	PM_{10}		4.04	0.9	/
	1#水泥仓顶	G8-1	PM_{10}		4.04	0.9	/
	2#水泥仓顶	G8-2	PM_{10}		4.04	0.9	/
	3#水泥仓顶	G8-3	PM_{10}		4.04	0.9	/
	4#水泥仓顶	G8-4	PM_{10}		4.04	0.9	/
	1#填充楼除尘器	G9-1	PM_{10}		10.5	2.34	
	2#填充楼除尘器	G9-2	PM_{10}		10.5	2.34	
	3#填充楼除尘器	G9-3	PM_{10}		10.5	2.34	

由上表可知，北区拟建风井场地的 G2 矸石破碎车间排放的 PM_{10} 最大落地浓度占标率最大，C_{max}=44.6μg /m³，P_{max}= 9.91%。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），大气环境影响评价等级定为二级。

7.1.2 评价范围

本项目评价范围为以拟建北区风井场地为中心，边长为 5km 的矩形区域，以及以工业场地为中心，边长为 5km 的矩形区域。大气评价范围见 1.5 节。

7.2 污染气象条件分析

本项目所在神木县属半干旱大陆性季风气候，由于受极地大陆冷气团控制时间长，加之地势偏高，河流湖泊少，森林植被差等下垫面因素影响，因此其气候特点表现为冬季寒冷、时间长，夏季炎热、干燥多风、时间短，冬春干旱少雨雪、温差大。由于深居内陆，流域降水受东南沿海季风影响较弱，故年降水量少，降雨集中于 7-9 月份。

根据距离项目最近的神木气象站 20 年（1999-2018 年）的主要气象长期统计资料，长期统计资料结果见表 7.2-1，长期风向玫瑰图见图 7.2-1。

表 7.2-1 神木县气象站气象要素统计表

要素名称	单位	要素值
平均风速	m/s	1.7
极端最大风速	m/s	20.7
平均气温	℃	8.6
极端最高气温	℃	41.2

要素名称	单位	要素值
极端最低气温	℃	-29
平均相对湿度	%	54
年降水量极大值	mm	646.5
日降水量极大值	mm	141.1
日照时数平均值	h	2780.8

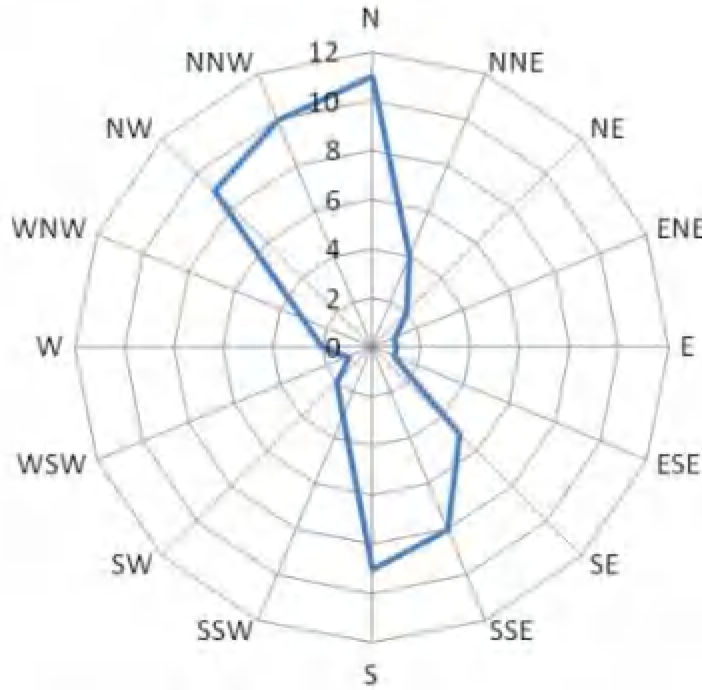


图 7.2-1　风向玫瑰图

7.3 环境空气质量现状调查与评价

本次评价采用陕西省榆林市神木县生态环境局收集的空气质量数据和本次环境空气质量现状补充监测数据对项目所在区域的环境空气质量现状进行评价。

7.3.1 达标区判定

根据 2024 年榆林市环境空气质量公报，2024 年榆林市中心城区空气质量优良天数 312 天，优良天数比例 85.2%，空气质量全面达标。六项污染指标中，SO_2 年均浓度为 12μg/m^3，NO_2 年均浓度为 31μg/m^3，PM_{10} 年均浓度为 49μg/m^3，$PM_{2.5}$ 年均浓度为 26μg/m^3，CO 日年平均第 95 百分位数浓度 1.1 mg/m^3，O_3 日最大 8 小时滑动第 90 百分位数浓度 158μg/m^3。中心城区首要污染物是 O_3，其次为 PM_{10}、NO_2、$PM_{2.5}$，各项污染物浓度较 2023 年均有所下降，该区域属于环境空气质量达标区。

榆林市神木市 2024 年的环境空气质量数据进行统计分析结果见表 7.3-1。

表 7.3-1　基本污染物环境质量现状统计表

站点位置	污染物	年评价指标	评价标准	现状浓度	浓度占标率(%)	达标情况
陕西省榆林市神木市	SO_2（μg/m³）	年平均	60	9	14.44%	达标
	NO_2（μg/m³）	年平均	40	32.5	81.25%	达标
	PM_{10}（μg/m³）	年平均	70	65	92.62%	达标
	$PM_{2.5}$（μg/m³）	年平均	35	29	84.01%	达标
	CO（mg/m³）	24小时平均第95百分位数	4	1	25.42%	达标
	O_3(8)（μg/m³）	8h滑动平均值第90百分位数	160	122	76.20%	达标

由上表可知，2024 年榆林市神木市 6 项基本项目中 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年平均、CO24 小时平均第 95 百分位数、O_3-8h 滑动平均值第 90 百分位数浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的限值要求。

7.3.2 环境空气质量补充监测评价

（1）监测布点

本次评价在评价区内共布设 2 个环境保护目标环境空气质量现状监测点，布点情况见表 7.3-2 和图 7.3-1。

表 7.3-2　环境空气质量现状监测布点情况

监测点编号	监测点名称	监测项目	监测时间与频次
K1	黑龙沟村	日均浓度：TSP	连续监测7天；TSP日均浓度每日连续监测24个小时
K2	大界村		

（2）采样和分析方法

采样、分析方法按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的规定的方法进行。

（3）环境质量现状评价

本次评价采用占标率指数法进行统计分析，结果见表 7.3-3。

表 7.3-3　环境空气质量现状监测结果统计表

监测项目	监测点位	监测时间	TSP监测浓度（mg/m³）	标准值（mg/m³）	标准指数	是否达标
敏感点	黑龙沟村	2025.06.13	0.194	0.3	0.65	达标
		2025.06.14	0.168	0.3	0.56	达标
		2025.06.15	0.162	0.3	0.54	达标

监测项目	监测点位	监测时间	TSP监测浓度（mg/m^3）	标准值（mg/m^3）	标准指数	是否达标
		2025.06.16	0.162	0.3	0.54	达标
		2025.06.17	0.193	0.3	0.64	达标
		2025.06.18	0.272	0.3	0.91	达标
		2025.06.19	0.231	0.3	0.77	达标
	大界村	2025.06.13	0.215	0.3	0.72	达标
		2025.06.14	0.208	0.3	0.69	达标
		2025.06.15	0.193	0.3	0.64	达标
		2025.06.16	0.216	0.3	0.72	达标
		2025.06.17	0.225	0.3	0.75	达标
		2025.06.18	0.279	0.3	0.93	达标
		2025.06.19	0.239	0.3	0.8	达标

由上表可知，敏感点黑龙沟村和大界村处 TSP 日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限制的要求，说明项目所在区域环境空气质量较好。

7.3.3 环境空气质量现状评价结论

2024 年榆林市为环境空气质量达标区。2024 年项目所在的神木市为环境空气质量达标区。工业场地周边的 2 个敏感点的环境空气质量现状监测结果表明，敏感点黑龙沟村和大界村处 TSP 日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的要求，说明项目所在区域环境空气质量较好。

7.4 建设期环境空气影响分析与防治措施

7.4.1 建设期环境空气影响分析

本项目施工期大气污染主要为施工扬尘、车辆运输扬尘和施工机械与汽车尾气。

（1）施工扬尘

施工场区扬尘的主要来源是施工场地开挖填方、散状物料堆放、裸露场地的风力扬尘，以及清运建筑材料如水泥、石灰、砂子等装卸产生的扬尘。由于施工需要，一些建筑材料和开挖的土方需临时堆放，在气候干燥及有风的情况下，会产生扬尘。

根据有关资料，施工扬尘的影响范围一般为：下风向 50m 范围内为重污染带、50m-100m 为中污染带、100m-150m 为轻污染带、150m 以外基本不受影响。本项

目周边现状主要为林地、草地、农田，拟建风井场地周边 1km 范围内无村庄等环境敏感点，施工扬尘对周边村庄的影响很小。

通常施工扬尘中粒径大于 10μm 颗粒物（降尘）会降落在植物叶片上，使植物叶片表面积尘成层而抑制植物的光合作用、呼吸作用和蒸腾作用，不利于植物的生长。根据类比，施工扬尘对周围植物的影响范围为扬尘点下风向 100m 范围内，但在施工场地采取勤洒水等防尘抑尘措施后，施工扬尘对周围植物的影响范围可以被控制在 20～50m 范围内，且施工对植物造成的这种影响是局部和暂时的，施工结束，这些影响也随即消失。

（2）车辆行驶扬尘

根据有关文献资料介绍，施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大，在同样的车速情况下，路面粉尘越大，扬尘量越大。因此，限制施工车辆速度和保持路面清洁是减小扬尘的有效手段。此外，如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（4-5 次/天），可以使空气中扬尘产生量减少 70%左右，收到很好的降尘效果，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内。施工阶段洒水的试验资料见**表 7.4-1**。

表 7.4-1　施工阶段使用洒水降尘试验结果一览表

距路边距离（m）		**0**	**20**	**50**	**100**	**200**
TSP浓度	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29
降尘效果（%）		80.2	51.6	41.7	30.2	48.2

从上表可知，洒水抑尘可以使道路扬尘在 20~50m 的距离内接近和达到《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中无组织排放监控浓度限值的要求。

（3）施工机械与汽车尾气

施工时使用的施工机械和大型建筑材料运输车辆一般都以柴油为燃料，柴油燃烧产生的尾气中主要含有 CO、THC、NO_x 等，在常规气象条件下废气污染影响范围最大不超过排气孔下风向轴线几十米远的距离。一般情况下，在工地内运行的机械及载重卡车的废气污染影响范围仅局限于施工工地内，不影响界外区域。

由于本项目施工区域地形开阔，空气流动条件较好，施工机械及运输车辆排放的尾气将迅速扩散，对环境影响较小。

7.4.2 建设期大气污染防治措施

本项目施工期大气污染主要为施工扬尘、车辆运输扬尘和施工机械与汽车尾气，其中施工扬尘和车辆运输扬尘影响较大。

为降低施工工程对周边区域的扬尘污染，建设单位应要求施工单位按照《施工场地扬尘排放标准》( ) DB32/4437-2022)《榆林市 2023 年生态环境保护三十项攻坚行动方案》(榆办字〔2023〕33 号)、《榆林市大气污染治理专项行动方案(2023-2027 年)》榆发〔2023〕3 号等相关规定，并采取以下控制措施，以减缓施工扬尘对周边大气环境的影响。

（1）根据主导风向和工地的相对位置，对施工现场合理布局，在施工过程中，在施工场地连续设置不低于 1.2m 的围挡、围护以减少扬尘扩散。

（2）建筑施工工地进出口应当设置车辆清洗设备及配套的排水、泥浆沉淀设施，按规定处置泥浆和废水排放，沉淀池需定期清理。运送建筑物料的车辆驶出工地应当进行冲洗，防止泥水溢流，周边道路应当保持清洁，不得存留建筑垃圾和泥土。

（3）施工工地路面、出入口、车行道路应当采取硬化、洒水等降尘措施。在工地内堆放的工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料应当在库房内存放或者采取覆盖防尘网或者防尘布，定期采取喷洒粉尘抑制剂、洒水等措施；建筑垃圾、工程渣土不能在规定的时间内及时清运的，应当在施工场地内实施覆盖或者采取其他有效防尘措施。

（4）施工工地倒土时必须配备洒水设施，实施湿法作业。

（5）气象预报风速达到四级以上或出现重污染天气状况时，严禁土石方、开挖、回填、倒土、土地平整等可能产生扬尘的施工作业，同时要对现场采取覆盖、洒水等降尘措施。

（6）在建筑物、构筑物上空运送散装物料、建筑垃圾和渣土的，应当采用密闭方式 清理运输，禁止凌空抛掷、扬撒。

（7）建筑施工脚手架外侧应当设置有效抑尘的密目防尘网或防尘布，拆除时应当采取洒水、喷雾等防尘措施。

（8）全面提升施工扬尘管控水平。严格管控施工扬尘，全面落实建筑施工“六个百分百管理+红黄绿牌结果管理”的防治联动制度，施工工地安装在线监控设施，并与主管部门管理平台联网。对落实扬尘管控措施不力的施工工地，在建筑市场

监管与诚信信息平台曝光，记入企业不良信用记录。

（9）重污染天气预警的情况下，项目工地禁止出土、拆迁、倒土等土石方作业。

（10）根据《陕西省城市空气重污染日应急方案（暂行）》（陕政发[2013]20号）的有关要求，建立健全重污染天气预警和应急机制。重度污染日时，建议加大施工工地洒水降尘频次，加强施工扬尘管理；严重污染日时，除应急抢险外，停止建筑物拆除工程，施工工地停止土石方作业；极重污染日时，除应急抢险外，停止建筑物拆除工程，施工工地停止土石方作业，各类施工现场堆放的易产生扬尘物料100%覆盖，裸露场地保持湿化。

通过上述措施，能够最大限度减少施工期扬尘的产生，使本工程的施工扬尘满足《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017），对大气环境影响较小，从技术经济上看是合理可行的。

7.5 运行期环境空气影响预测与评价

本项目新增环境空气污染源为北区拟建风井场地和工业场地产生的各类粉尘以及道路运输扬尘。

7.5.1 北区拟建风井场地粉尘对环境空气的影响

（1）G1 矸石堆棚内粉尘影响分析

在北区拟建风井场地充填站，矸石通过自卸车首先进入矸石堆棚，可直接进入堆棚内的受矸斗，也可用铲车向受矸斗内上料，通过受矸斗下给料机向皮带给料，然后进入破碎系统。该过程产生的含尘气体经集气罩收集后，进入袋式除尘器处理后外排，设计除尘效率 99.5%，除尘器排放口高度 15m，粉尘排放浓度小于 $10mg/m^3$ 。

根据估算模型预测结果，矸石堆棚内粉尘排放地面最大浓度为 $10.5\mu g/m^3$，占标率 2.34%，出现距离为下风向 1045m。粉尘最大落地浓度较小，可见经除尘措施后的粉尘外排量很小，对大气环境影响也较轻。

（2）G2 矸石破碎车间粉尘影响分析

矸石破碎系统设计能力为400 t/h，矸石经破碎后粒径小于15 mm，在破碎过程会产生大量粉尘。该过程产生的含尘气体经集气罩收集后，进入袋式除尘器处

理后外排，设计除尘效率 99.5%，除尘器排放口高度 15m，粉尘排放浓度小于 $10mg/m^3$ 。

根据估算模型预测结果，矸石破碎车间粉尘排放地面最大浓度为 $44.6\mu g/m^3$，占标率 9.91%，出现距离为下风向 1140m。粉尘最大落地浓度较小，可见经除尘措施后的粉尘外排量很小，对大气环境影响也较轻。

（3）G3 矸石仓仓顶、G4 仓下粉尘影响分析

破碎后的矸石粉采用矸石仓储存，共设计 2 个矸石仓，每个矸石仓有效容积为 600 m^3，仓底设给料机，向仓下斗式提升机给料，然后将矸石转运至充填楼顶矸石缓冲斗。矸石仓仓顶、仓下分别设置集气罩，分别收集后由袋式除尘器处理后外排，设计除尘效率 99.5%，仓顶除尘器排放口高度 15m，仓顶除尘器排放口高度 28m，粉尘排放浓度小于 $10mg/m^3$。

根据估算模型预测结果，矸石仓仓顶粉尘排放地面最大浓度为 $10.1\mu g/m^3$，占标率 2.24%，出现距离为下风向 596m。粉尘最大落地浓度较小，可见经除尘措施后的粉尘外排量很小，对大气环境影响也较轻。

根据估算模型预测结果，矸石仓仓顶仓下粉尘排放地面最大浓度为 $21.1\mu g/m^3$，占标率 4.66%，出现距离为下风向 1045m。粉尘最大落地浓度较小，可见经除尘措施后的粉尘外排量很小，对大气环境影响也较轻。

（4）G7-1、G7-2、G7-3、G7-4 粉料仓仓顶粉尘影响分析

充填用粉料主要是粉煤灰和胶结料，两种粉料均由散装罐车运送至充填站粉料仓内存储，仓底设有螺旋给料机，充填时可实现密闭式向粉料称量斗中给料，循环实现批次配料。4 个粉料仓仓顶均设置集气罩，含尘气体收集后由袋式除尘器处理后外排，设计除尘效率 99.5%，除尘器排放口高度 28m，粉尘排放浓度小于 $10mg/m^3$ 。

根据估算模型预测结果，4 个粉料仓仓顶粉尘排放地面最大浓度为 $27.96\mu g/m^3$，占标率 0.9%，出现距离为下风向 1630m。粉尘最大落地浓度较小，可见经除尘措施后的粉尘外排量很小，对大气环境影响也较轻。

（5）G8-1、G8-2、G8-3、G8-4 水泥仓顶粉尘影响分析

充填用粉料主要是粉煤灰和胶结料，两种粉料均由散装罐车运送至充填站粉料仓内存储，仓底设有螺旋给料机，充填时可实现密闭式向粉料称量斗中给料，循环实现批次配料。存储水泥胶结料的水泥仓顶设置有集气罩，含尘气体收集后

由袋式除尘器处理后外排，设计除尘效率 99.5%，除尘器排放口高度 15m，粉尘排放浓度小于 10mg/m³ 。

根据估算模型预测结果，水泥仓顶粉尘排放地面最大浓度为 27.96μg/m³，占标率 0.9%，出现距离为下风向 1630m。粉尘最大落地浓度较小，可见经除尘措施后的粉尘外排量很小，对大气环境影响也较轻。

（5）G9-1、G9-2、G9-3 填充楼粉尘影响分析

充填站的除尘器服务于顶层的皮带机头及下边几层的落料口处，含尘气体收集后由袋式除尘器处理后外排，设计除尘效率 99.5%，除尘器排放口高度 15m，粉尘排放浓度小于 10mg/m³ 。

根据估算模型预测结果，填充楼粉尘排放地面最大浓度为 10.5μg/m³，占标率 2.34%，出现距离为下风向 1045m。粉尘最大落地浓度较小，可见经除尘措施后的粉尘外排量很小，对大气环境影响也较轻。

7.5.2 道路扬尘对环境空气的影响

（1）矿井煤产品及矸石运输情况

隆德煤矿改扩建工程投产后，产品煤利用新建的铁路专用线，全部采用铁路装车外运。矸石通过汽车运至拟建北区风井场地充填站。

（2）运输扬尘对环境空气影响分析

汽车运输时由于碾压卷带产生的扬尘对道路两侧一定范围会造成污染，扬尘量的大小与车流量、道路状况、气候条件、汽车行驶速度等均有关系。扬尘类比调查结果表明，TSP 浓度随距离增加而衰减，主要影响在公路边 100m 内，距离 250m 处扬尘的影响较小。

经调查可知，改扩建项目新建北区风井场地联络道路，路面采用沥青砼路面，道路附近没有环境敏感目标。通过定期对路面降尘洒水，运煤车辆加盖蓬布防止抛洒碎屑，矸石运输扬尘对沿线的空气环境影响不大。由于道路沿线没有环境敏感目标，在限制运矸车辆车速、加盖篷布和及时洒水等措施下，运输道路扬尘产生量较小，影响范围也仅在道路沿线较近范围内。

7.5.3 大气污染防治措施可行性分析

7.5.3.1 锅炉烟气防治措施及可行性分析

隆德煤矿原建设有 3 台 15t/h 燃煤锅炉，为整个厂区供热、井筒防冻及生活热水提供热源。

目前燃煤锅炉全部替代成“真空管太阳能集热器 +电热水锅炉 +超低温空气源热泵”供热系统，燃煤锅炉全部拆除，目前原燃煤锅炉 1 台已拆除，剩余 2 台已封存，计划下一步全部拆除。

7.5.3.2 工业场地煤粉尘防治措施及可行性分析

为防止工业场地粉尘对周边大气环境造成较大影响，目前本项目工业场地内对主要起尘环节采取了大气污染防治措施。

本项目原煤、产品煤和矸石储装运系统全部采用封闭式结构，选煤厂设置了 11 台布袋除尘器，分别布置在筛分车间设 1 台、准备车间设 1 台、原煤仓仓顶和仓下转载点各 1 台、筛分车间仓顶和仓下各 1 台，块煤仓仓顶 1 台、末精煤仓仓顶和仓下转载点各 1 台，装车站内部 1 台及末煤洗选车间设 2 台。同时在主厂房和筛分车间主要产尘点设置了喷雾洒水装置。本项目设置了一个露天储煤场，四周设施有防风抑尘网，目前储煤场内原煤已全部清理，不堆存。

本次评价引用 2023 年 12 月 30 日-2024 年 1 月 1 日对选煤厂的两台除尘器的出口粉尘的例行监测，监测结果见**表 7.5-1**。同时本次评价对剩余的 9 台除尘器的出口粉尘进行了补充监测，监测结果见表 7.5-2，其中部分除尘器进口处无监测条件，故未进行检测。

表 7.5-1 选煤厂除尘器粉尘污染源监测结果

监测点编号	监测点名称	监测点位置	监测时间	标干烟气流量（m^3/h）	颗粒物浓度（mg/m^3）	PM_{10}排放速率（kg/h）	标准值（mg/m^3）	是否达标
DA004	原煤筒仓及1#装载点排气筒	出口	第一次	1309	25.4	0.03	80	是
			第二次	1331	25.2	0.03	80	是
			第三次	1287	24.4	0.03	80	是
DA007	破碎筛分车间2#排气筒	出口	第一次	1433	26.2	0.04	80	是
			第二次	1393	25.3	0.04	80	是
			第三次	1372	26.5	0.04	80	是

表 7.5-2　除尘器粉尘污染源补充监测结果

监测点编号	监测点名称	监测时间	监测点位置	颗粒物浓度（mg/m³）	标态烟气流量（Nm³/h）	PM10排放速率（kg/h）	标准值（mg/m³）	是否达标
G1	204刮板机除尘器	2025.6.28	进口	/	/	/	/	/
			出口	17.5	2231	0.04	80	是
			出口	17.5	2309	0.04	80	是
G2	准备车间除尘器	2025.6.28	进口	/	/	/	/	/
			出口	17.8	6085	0.11	80	是
		2025.6.29	进口	/	/	/	/	/
			出口	17.5	5513	0.10	80	是
G3	原煤仓仓顶除尘器	2025.6.28	进口	/	/	/	/	/
			出口	16.3	3178	0.05	80	是
		2025.6.29	进口	/	/	/	/	/
			出口	17.8	3083	0.05	80	是
G4	块煤仓仓顶除尘器	2025.6.26	进口	/	/	/	/	/
			出口	17.8	1242	0.02	80	是
		2025.6.27	进口	/	/	/	/	/
			出口	16.2	1296	0.02	80	是
G5	末精煤仓仓顶除尘器	2025.6.26	进口	/	/	/	/	/
			出口	16.5	1963	0.03	80	是
		2025.6.27	进口	/	/	/	/	//
			出口	17.5	2256	0.04	80	是
G6	末精煤仓仓下除尘器	2025.6.26	进口	114	1464	0.17	/	/
			出口	18.2	1508	0.03	80	是
		2025.6.27	进口	116	1706	0.20	/	/
			出口	17	1833	0.03	80	是
G7	装车站内部除尘器	2025.6.26	进口	106	820	0.09	/	/
			出口	17.1	932	0.02	80	是
		2025.6.27	进口	103	877	0.09	/	/
			出口	17.7	977	0.02	80	是
G8	末煤洗选车间脱粉设施1#除尘器	2025.6.28	进口	/	/	/	/	/
			出口	18.4	21506	0.40	80	是
		2025.6.29	进口	/	/	/	/	/
			出口	17	22617	0.38	80	是
G9	末煤洗选车间脱粉设施2#除尘器	2025.6.28	进口	/	/	/	/	/
			出口	15.3	22620	0.35	80	是
		2025.6.29	进口	/	/	/	/	/
			出口	15.6	23454	0.37	80	是

监测期间，选煤厂生产负荷大于 75%，主要设备运行稳定，监测数据可代表正常工况下污染物排放，本次评价粉尘有组织排放执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006），即通过排气筒排放的颗粒物浓度小于 80mg/m^3 或设备颗粒

物去除效率>98%，同时除尘设备排气筒高度不低于 15m。根据监测结果，除尘器出口粉尘浓度 25mg/m³ 左右，由此可知，选煤厂各除尘器出口粉尘排放浓度满足达标排放的要求。

同时本次评价引用了 2024 年四个季度及 2025 年第一季度隆德煤矿对工业场地的无组织颗粒物排放例行监测数据，监测结果见表 7.5-2。

表 7.5-3　工业场地无组织大气污染物（TSP）监测结果（mg/m³）

污染源	时间	频次	上风向	下风向		下风向		下风向	
			监测值	监测值	与参照点差值	监测值	与参照点差值	监测值	与参照点差值
工业场地	2024年3月22日	第一次	0.22	0.425	0.205	0.615	0.395	0.508	0.288
		第二次	0.23	0.413	0.183	0.622	0.392	0.518	0.288
		第三次	0.235	0.418	0.183	0.618	0.383	0.515	0.28
	2024年4月29-30日	第一次	0.237	0.395	0.158	0.407	0.17	0.607	0.37
		第二次	0.245	0.402	0.157	0.412	0.167	0.61	0.365
		第三次	0.24	0.398	0.158	0.408	0.168	0.615	0.375
	2024年5月30日-6月1日	第一次	0.343	0.493	0.15	0.628	0.285	0.48	0.137
		第二次	0.33	0.478	0.148	0.637	0.307	0.487	0.157
		第三次	0.337	0.502	0.165	0.642	0.305	0.495	0.158
	2024. 12. 25-27日	第一次	0.173	0.215	0.042	0.237	0.064	0.248	0.075
		第二次	0.168	0.228	0.06	0.223	0.055	0.223	0.055
		第三次	0.17	0.265	0.095	0.272	0.102	0.235	0.065
	2025. 02. 20	第一次	0.201	0.347	0.146	0.307	0.106	0.237	0.036
		第二次	0.176	0.251	0.075	0.243	0.067	0.365	0.189
		第三次	0.183	0.317	0.134	0.318	0.135	0.422	0.239
《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）			/	/	1	/	1	/	1

根据监测结果，工业场地监控点与对照点颗粒物浓度监测值均小于 1.0mg/m³，监控点与对照点颗粒物浓度差值亦均小于 1.0mg/m³，工业场地无组织粉尘排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）无组织排放限值（监控点与参照点浓度差值）小于 1.0mg/m³ 的要求，目前本项目采取措施后工业场地煤粉尘对环境空气的影响较小。

7.5.3.3 现有风井场地粉尘防治措施及可行性分析

本次评价引用隆德煤矿对工业场地的无组织颗粒物排放的 2024 年 9 月 19-20 日、2024 年 25-27 日及 2025 年 2 月 20 日的例行监测数据，监测结果见表 7.5-3。

表 7.5-4 风井场地无组织大气污染物（TSP）监测结果（mg/m3）

污染源	时间	频次	上风向东	下风向西北		下风向西		下风向西南	
			监测值	监测值	与参照点差值	监测值	与参照点差值	监测值	与参照点差值
风井场地	2025.02.20	第一次	0.178	0.222	0.044	0.318	0.140	0.225	0.047
		第二次	0.190	0.234	0.044	0.266	0.076	0.318	0.128
		第三次	0.207	0.309	0.102	0.232	0.025	0.248	0.041
《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）			/	/	1	/	1	/	1

根据监测结果，风井场地监控点与对照点颗粒物浓度监测值均小于 1.0mg/m^3，监控点与对照点颗粒物浓度差值亦均小于 1.0mg/m^3，风井场地无组织粉尘排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）无组织排放限值（监控点与参照点浓度差值）小于 1.0mg/m^3 的要求，目前本项目采取措施后风井场地场地粉尘对环境空气的影响较小。

7.5.3.4 北区拟建风井场地粉尘防治措施及可行性分析

北区拟建风井场地充填站矸石堆棚采用封闭储煤棚，矸石堆棚、矸石破碎车间、矸石仓、粉料仓和水泥仓均采用封闭式集尘罩和布袋除尘器，颗粒物排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20246-2006)表 4 煤炭工业大气污染物排放限值。矸石堆棚、矸石破碎车间排气筒均高 20m，矸石仓、粉料仓和水泥仓排气筒均高 15m。

袋式除尘器选用脉冲布袋式除尘器，含尘气体在引风机吸引力的作用下进入灰斗，经导流板后被均匀分配到各条滤袋上。粉尘被拦截在滤袋外表面，气体则穿过滤袋，经过净气室后外排。袋式除尘器捕集在滤袋外表面上的粉尘会导致滤袋透气性的减少，使除尘器的阻力不断增加，等到阻力达到设定植（差压控制）或是过滤的时间达到设定值（时间控制），通常处于关闭状态的脉冲阀在脉冲喷吹控制仪 PLC 脉冲喷吹控制下打开极短暂的一段时间（0.1s 左右），高压气体瞬间从气包进入喷吹管，并高速从喷吹孔喷出。高速气流喷入滤袋是还会产生数倍于喷射气体的二次引流。喷射气流与二次引流的共同作用使滤袋内侧的压力迅速升高，滤袋由原先内凹的形状变成外凸的形状，并在变形量达到最大值时产生一个很大的反向加速度，吸附在滤袋上的粉尘主要在这反向加速度作用下，脱离滤袋表面，落入灰斗，除尘器的阻力随之下降。将粉尘从滤袋表面清除的过程称为清灰。清灰工作是一排一排进行的。脉冲阀每动作一次，一排滤袋就得到清灰。脉冲阀按

照设定的时间间隔与顺序依次动作，直到完成一个循环。整台除尘器就完成了一个清灰周期。

滤袋选用覆膜滤料，利用其微孔结构改变常规滤料的过滤性能,由常规滤料的深层过滤机理转变成为表面过滤机理。在过滤过程中，覆膜滤料基布只起到支撑作用，它无需依靠滤料表面再形成的粉尘初层进行过滤，膜层能够起到普通滤料中粉尘初层的过滤作用，使之成为真正的表面过滤。常规滤料种类很多，但存在一个共同的缺陷就是布袋表面容易粘附粉尘，清灰时不易脱落。随着处理气量的增加，细微粉尘会通过滤料表面的细孔渗入到滤料的内部空隙中，并且在滤料表面形成粉尘初层，随着粉尘初尘的形成，才开始有效的过滤，即常规滤料的过滤主要是由表面形成的粉尘初层来完成的。在过滤过程中，粉尘颗粒几乎不会穿透覆膜进入滤料内部，但粉尘小颗粒却能不断渗入到常规滤料内部，致使滤料内部空隙堵塞，影响过滤的正常进行。可见，表面过滤机理是覆膜滤料的优势。覆膜滤料可以有效滤除 2.5um 粒径的粉尘，粉尘去除率可以达到 99.5%以上，保证各种工况排放浓度在 10mg/Nm^3 之内。与常规滤料相比，覆膜滤料的主要优势在于它的表面过滤机理，过滤效率高、清灰彻底、压力损失稳定且保持较低水平、对滤袋磨损小的特点。覆膜滤料适用的粉尘范围广、寿命长、能耗低、成本低，适用于本项目充填站粉尘处理，经济技术可行。

7.5.3.5 道路扬尘防治措施

（1）地面扬尘防治措施

地面扬尘是裸露地面在大风、干燥天气条件下产生的风蚀扬尘，减少裸露地面是控制地面扬尘的有效措施之一。隆德煤矿建成后风井场地内除硬化、铺砌场地和道路外，所有裸露地面应全部进行绿化，既美化环境，又抑制地面扬尘。

（2）运输道路扬尘防治措施

本项目对矸石运输过程中产生扬尘污染拟采取以下措施：

①新建北区风井场地联络道路，路面采用沥青砼路面，沥青路面光滑平整，碎土石少，从源头控制运输道路起尘量。

②对运输车辆进行统一管理，装满物料后加盖蓬布防止抛洒碎屑。

③配备洒水车，定期对场地和路面进行洒水，并配以人工清扫，有效减少地面、道路扬尘污染。

有实验表明，如果对车辆行驶的道路进行洒水抑尘，其抑尘效果显而易见，道路洒水抑尘试验结果见表 7.5-4。道路每天实施洒水抑尘作业 2~4 次，可使扬尘量减少 70%左右，其扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内。

表 7.5-5 道路洒水抑尘试验结果

距离（m）		5	20	50	100
TSP小时浓度（mg/m³）	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

④对车辆实行限速，降低车速既可噪声，又可减小扬尘。

⑤对道路派专人负责，经常维护以保持良好的路面状况。

在场区内道路、场外进场道路两侧场以及场区内空地上加强绿化，利用植被阻隔扬尘扩散，减少环境空气污染。

上述措施简单易行，关键在于管理，矿方应制定严格的管理措施和监控计划，派专人加强监督管理和实施，即可大大减少因运输造成的扬尘污染。

7.6 大气污染物排放量核算

本项目新增大气污染物主要来自北区拟建风井场地，新增排放量为 10.85t/a；无组织粉尘污染采取行业严格的控制措施，无组织污染源污染物排放量很小，改扩建工程新增污染物排放量核算结果见表 7.6-1。

表 7.6-1 改扩建工程新增大气污染物排放量核算表

污染源名称	序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度(mg/m³)	核算排放速率(kg/h)	核算年排放量(t/a)
北区拟建风井场地	G1	矸石堆棚内	颗粒物	10	0.05	0.40
	G2	矸石破碎车间	颗粒物	10	0.75	3.56
	G3	1#矸石仓仓顶	颗粒物	10	0.1	0.79
	G4	1#矸石仓仓下	颗粒物	10	0.1	0.79
	G5	2#矸石仓仓顶	颗粒物	10	0.1	0.79
	G6	2#矸石仓仓下	颗粒物	10	0.1	0.79
	G7-1	1#粉料仓仓顶	颗粒物	10	0.04	0.32
	G7-2	2#粉料仓仓顶	颗粒物	10	0.04	0.32
	G7-3	3#粉料仓仓顶	颗粒物	10	0.04	0.32
	G7-4	4#粉料仓仓顶	颗粒物	10	0.04	0.32
	G8-1	1#水泥仓顶	颗粒物	10	0.04	0.32
	G8-2	2#水泥仓顶	颗粒物	10	0.04	0.32
	G8-3	3#水泥仓顶	颗粒物	10	0.04	0.32
	G8-4	4#水泥仓顶	颗粒物	10	0.04	0.32
	G9-1	1#填充楼除尘器	颗粒物	10	0.05	0.40

污染源名称	序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度(mg/m³)	核算排放速率(kg/h)	核算年排放量(t/a)
	G9-2	2#填充楼除尘器	颗粒物	10	0.05	0. 40
	G9-3	3#填充楼除尘器	颗粒物	10	0.05	0. 40
道路运输			颗粒物	/	/	/
主要排放口合计			颗粒物	10	0.9	10. 85

7.7 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表 7.7-1。

表 7.7-1　本项目大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="7">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="2">一级□</td><td colspan="3">二级√</td><td colspan="2">三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="2">边长=50km□</td><td colspan="3">边长5~50km□</td><td colspan="2">边长=5km√</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO_2+NOx排放量</td><td colspan="2">≥2000t/a□</td><td colspan="3">500~2000t/a□</td><td colspan="2">＜500t/a√</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="3">基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO）
其他污染物（TSP）</td><td colspan="4">包括二次$PM_{2.5}$□
不包括二次$PM_{2.5}$√</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td>国家标准√</td><td colspan="2">地方标准√</td><td colspan="2">附录D□</td><td colspan="2">其他标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="2">一类区□</td><td colspan="3">二类区√</td><td colspan="2">一类区和二类区□</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="7">（2024）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="2">长期例行监测数据□</td><td colspan="3">主管部门发布的数据√</td><td colspan="2">现状补充监测√</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="4">达标区√</td><td colspan="3">不达标区□</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td>本项目正常排放源√
本项目非正常排放源□
现有污染源√</td><td colspan="2">拟替代的污染源□</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源□</td><td colspan="2">区域污染源□</td></tr>
<tr><td rowspan="6">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD□</td><td>ADMS□</td><td>AUSTAL2000□</td><td>EDMS/AEDT□</td><td>CALPUFF□</td><td>网格模型□</td><td>其他√</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="2">边长≥50km□</td><td colspan="3">边长5~50km□</td><td colspan="2">边长=5km√</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="4">预测因子（PM_{10}）</td><td colspan="3">包括二次$PM_{2.5}$□
不包括二次$PM_{2.5}$√</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率≤100%□</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td>一类区</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤10%□</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率＞10%□</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤30%□</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率＞30%□</td></tr>
</table>

工作内容		自查项目			
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长（ ）h	$C_{非正常}$占标率≤100%□	$C_{非正常}$占标率＞100%□	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标□		$C_{叠加}$不达标□	
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□		K＞-20%□	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（颗粒物）	有组织废气监测√ 无组织废气监测√	无监测□	
	环境质量监测	监测因子：（TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$）	监测点位数（2个）	无监测□	
评价结论	环境影响	可以接受√　不可以接受□			
	大气环境防护距离	距（）厂界最远（）m			
	污染源年排放量	SO_2：（0）t/a	NOx：（0）t/a	颗粒物：（19.42）t/a	VOC_s：（0）t/a
注："□"为勾选项，填"√"；"（）"为内容填写项					

8 声环境影响评价

8.1 评价等级和评价范围

建设项目所在地区为声环境质量 2 类功能区，项目改扩建前后评价范围内敏感噪声级增高量＜3dB（A），改扩建工程工业场地北 172m 处有一个村庄黑龙沟村，北区拟建风井场地周围 500m 范围内没有敏感目标分布。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3 dB(A)～5 dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。确定本次声环境影响评价等级为二级评价。

评价范围为：工业场地、风井场地（现有及拟建）厂界及周围 200m 范围，以及联络道路两侧 200m 范围。

8.2 声环境质量现状调查及评价

（1）监测因子与监测点位

项目委托监测单位于 2025 年 6 月 13-17 日对工业场地和风井场地厂界周边开展了厂界噪声监测，在距离工业场地最近的黑龙沟村设置了一个敏感点声环境质量监测点，开展了声环境质量现状监测。监测因子为昼间等效 A 声级（Ld）、夜间等效 A 声级（Ln），共设 9 个监测点，监测点位信息与分布情况见表 8.2-1 和图 8.2-1。监测资料见附件。

表 8.2-1 监测点位于项目位置关系

监测点		监测点编号	监测点位置	监测项目	监测时间与频次
厂界噪声	工业场地厂界	Z1	北厂界（靠近主斜井、副斜井）	等效连续A声级	连续监测2天，昼夜1次
		Z2	东厂界（靠近露天煤场）		
		Z3	南厂界（靠近宿舍楼）		
		Z4	西厂界（靠近末煤仓）		
	风井场地	Z5	南厂界（靠近通风机）		
		Z6	西厂界（靠近通风机）		
		Z7	北厂界（靠近空压机房）		
		Z8	北厂界（靠近矿井水处理站）		

监测点		监测点编号	监测点位置	监测项目	监测时间与频次
	北区风井场地	Z9	拟建厂址处		
声敏感点	黑龙沟村	Z10	工业场地北侧黑龙沟村居民		

注：坐标原点为工业场地、风井场地厂界中心，东向为 X 轴正方向，北向为 Y 轴正方向。

（2）监测时间与频次

监测时间为 2025 年 6 月 13 日-17 日，各监测点均连续监测 2 天，每天分昼、夜各一次。

（3）评价标准

项目执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准，具体标准值见表 8.2-2。

表 8.2-2 声环境质量标准

声环境功能区类别	环境噪声限值（dB）	
	昼间	夜间
2类	60	50

（4）监测结果统计与评价

由噪声现状监测结果可知 10 个点位的昼间等效 A 声级（Ld）、夜间等效 A 声级（Ln）均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。监测数据统计结果见表 8.2-3。

表 8.2-3 声环境现状监测数据统计 **单位：dB(A)**

监测点	监测点位置	监测点位编号	2025.6.13		2025.6.14		标准值		是否达标
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
厂界噪声	工业场地厂界	Z1	46	43	45	42	60	50	达标
		Z2	43	39	41	38	60	50	达标
		Z3	38	37	39	37	60	50	达标
		Z4	36	36	37	36	60	50	达标
			2025.6.14		2025.6.15				
	风井场地	Z5	59	49	58	49	60	50	达标
		Z6	58	48	59	48	60	50	达标
		Z7	48	45	47	44	60	50	达标
		Z8	44	42	42	40	60	50	达标
			2025.6.16		2025.6.17				
	拟建北区风井场地	Z9	39	36	39	37	60	50	达标
敏感点	黑龙沟村	Z10	45	42	47	44	60	50	达标

由上表可知，工业场地和风井场地厂界监测点的昼间等效 A 声级（Ld）、夜间等效 A 声级（Ln）均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

中的 2 类区标准限值，敏感点黑龙沟村的昼间等效 A 声级（Ld）、夜间等效 A 声级（Ln）声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，评价区声环境质量良好。

8.3 建设期声环境影响预测与防治措施

8.3.1 建设期声环境影响预测与评价

（1）污染源强

建设期声环境影响因素主要为工业场地施工区各类施工机械噪声、建筑材料和弃土弃渣外运车辆交通噪声。工程施工一般为露天作业，无隔声与消减措施，故噪声传播较远，对工业场地周围的影响较大。根据《环境噪声与振动控制工程设计导则》（HJ2034-2013）附录 A 列出的常用施工机械所产生的噪声值，见表 8.3-1。

表 8.3-1　常用施工机械噪声值单位：dB（A）

施工设备名称	距声源5m	距声源10m	施工设备名称	距声源5m	距声源10m
液压挖掘机	82～90	78～86	振动夯锤	92～100	86～94
电动挖掘机	80～86	75～83	打桩机	100～110	95～105
轮式装载机	90～95	85～91	静力压桩机	70～75	68～73
推土机	83～88	80～85	风镐	88～92	83～87
移动式发电机	95～102	90～98	混凝土输送泵	88～95	84～90
各类压路机	80～90	76～86	商砼搅拌车	85～90	82～84
重型运输车	82～90	78～86	混凝土震捣器	80～88	75～84
木工电锯	93～99	90～95	云石机、角磨机	90～96	84～90
电锤	100～105	95～99	空压机	88～92	83～88

（2）声环境影响预测

①预测模式

施工噪声可按点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中：$L_p(r)$——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r——预测点距声源的距离；

r_0——参考位置距声源的距离。

②预测结果

根据预测模式对施工机械噪声的影响范围进行预测，预测结果见表 8.3-2。

表 8.3-2 主要施工项目不同距离处的噪声值　单位：dB（A）

距离(m) 设备名称	50	100	150	200	250	300	400
液压挖掘机	70	64	60	58	56	54	52
电动挖掘机	66	60	56	54	52	50	48
轮式装载机	75	69	65	63	61	59	57
推土机	68	62	58	56	54	52	50
移动式发电机	82	76	72	70	68	66	64
各类压路机	70	64	60	58	56	54	52
重型运输车	70	64	60	58	56	54	52
木工电锯	79	73	69	67	65	63	61
电锤	85	79	75	73	71	69	67
振动夯锤	80	74	70	68	66	64	62
打桩机	90	84	80	78	76	74	72
静力压桩机	55	49	45	43	41	39	37
风镐	72	66	62	60	58	56	54
混凝土输送泵	75	69	65	63	61	59	57
商砼搅拌车	70	64	60	58	56	54	52
混凝土震捣器	68	62	58	56	54	52	50
云石机、角磨机	76	70	66	64	62	60	58
空压机	72	66	62	60	58	56	54

（3）声环境影响预测分析

由表 8.3-2 可知，单台施工机械约在 50m 以外噪声值才基本能达到施工阶段场界昼间噪声限值，夜间则需在 120m 以外才能达到要求。由于本项目施工场所噪声影响范围内无声环境敏感目标，施工期工业场地施工噪声对周围环境影响较小。

8.3.2 建设期声环境污染防治措施

为将建设期的噪声对周围的影响尽可能地降低到最低程度，针对下施工阶段提出以下措施：

（1）施工应严格执行《中华人民共和国噪声污染防治法》和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）、《建筑施工噪声管理办法》中关于建筑施工噪声限值的规定要求，合理安排施工时间，优化施工方案，保证施工边界昼夜噪声满足施工厂界标准限值要求。

（2）合理布置施工场地及施工方式，尽量采用低噪声施工机械及施工方法；

同时，合理制定施工计划，尽量避免高噪声设备同时运行；对设备定期维修、养护；对闲置不用的设备立即关闭；按规定操作机械设备，支架拆卸、装卸材料做到轻拿轻放。

（3）建设材料运输安排在白天，禁止夜间运输，运输车辆经过村庄路段禁止鸣笛，在施工前应完成项目场外道路建设，减少施工期材料运输借用村庄进村道路，对沿线居民声环境及大气环境造成污染影响。

（4）空压机站等固定噪声源宜分散布置并设置可移动的简易隔声屏，尽可能减少设备噪声对周围环境的影响。

8.4 运行期声环境影响预测与评价

8.4.1 预测模型

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，采用 BREEZE NOISE 环境噪声预测评价模拟软件系统。该软件计算工业噪声时采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4.2021) 附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

8.4.2 预测参数

（1）噪声源强

项目运行期主要新增噪声源为工业场地选煤厂新增洗选设备噪声，以及北区拟建风井场地通风机等设备噪声，由于隆德煤矿铁路专用线（含专用装车站）单独立项评价，因此本次评价只对工业场地和北区拟建风井场地厂界进行预测。

新增噪声源强调查清单见工程分析表 8.4-1，噪声源分布见图 8.4-1。

表 8.4-1　新增噪声源强调查清单

序号	位置	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
					（声压级/距声源距离）/（dB(A)/m）						声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	北区风井场地	通风机房	通风机	FBCDZNO.30/ 2X710kW型矿用轴流式	98	通风机安装消声器、隔声门窗、建筑物隔声	1.2	96	昼间、夜间	15	81	1
2		乏风热泵机房	热泵		85	设备基座减振、建筑物隔声	1	85	昼间、夜间	15	70	1
3		空压机站	空压机组	JN250-8型	95	进排风口消声器、设备基座减振、建筑物隔声	1.5	91	昼间、夜间	15	76	1
4		破碎车间	矸石破碎机	PC4015-132	95	隔声门窗、设备基座减振、建筑物隔声	3	85	昼间、夜间	15	70	1
5			筛分机		90		3	80	昼间、夜间	15	65	1
6			振动给料机	GZD-1300×4900	90		2	84	昼间、夜间	15	69	1
7		充填车间	搅拌机	DKS6	80	安装消声器，设备基座减振、建筑物隔声	2	74	昼间、夜间	15	59	1
8			充填泵	Q=250 m^3/h	85	设备基座减振、空压机进排气口安装有消声器、建筑物隔声	2	79	昼间、夜间	15	64	1
9			空压机	SA+200-8TA/ SA-75A	95		2	89	昼间、夜间	15	74	1
10		皮带通廊	输送机	/	85	设备基座减振、建筑物隔声	1.5	81	昼间、夜间	15	66	1

（2）基础数据

项目噪声环境影响预测基础数据见表 8.4-2。

表 8.4-2 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据
1	年平均风速	m/s	1.7
2	主导风向	/	NNW
3	年平均气温	℃	8.6
4	年平均相对湿度	%	54

声源和预测点间的地形、高差、障碍物、树林、灌木等的分布情况以及地面覆盖情况（如草地、水面、水泥地面、土质地面等）根据现场踏勘、项目总平图等，并结合卫星图片地理信息数据确定，数据精度为 10m。

8.4.3 预测结果及评价

通过预测模型计算，北区拟建风井场地主要噪声源在采取相应防噪措施后，厂界噪声预测结果与达标分析见表 8.4-3，由表 8.4-3 可知，正常工况下，北区拟建风井场地噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

拟建通往北区风井场地的联络道路，采用沥青砼路面，宽 4m，全长 3.75km，属于矿区内部道路，道路两侧 200m 没有敏感点，对声环境影响不大。

表 8.4-3 厂界噪声预测结果与达标分析表（单位：dB(A)）

预测点		空间相对位置/m			时段	贡献值（dB(A)）	预测值（dB(A)）	标准限值（dB(A)）	达标情况
		X	*Y*	*Z*					
北区风井场地	厂界西北	131	6	0	昼间	34.42	34.42	60	达标
		131	6	0	夜间	34.42	34.42	50	达标
	厂界东南	-4	-88	0	昼间	38.35	38.35	60	达标
		-4	-88	0	夜间	38.35	38.35	50	达标
	厂界东南	150	-206	0	昼间	42.62	42.62	60	达标
		150	-206	0	夜间	42.62	42.62	50	达标
	厂界东北	328	-109	0	昼间	41.97	41.97	60	达标
		328	-109	0	夜间	41.97	41.97	50	达标

注：表中坐标以厂界左上角（110.04169，38.787116）为坐标原点，东北向为 X 轴正方向，西北向为 Y 轴正方向。

8.4.4 声环境污染防治措施及可行性分析

（1）选用低噪设备

对各种机电产品选用时，除考虑满足生产工艺技术要求外，选型还必须考虑产品具

备良好的声特性（高效低噪），向供货制造设备厂方提出限制噪声要求。对于噪声较高的设备应与厂方协商提供相配套的降噪设施。

（2）通风机噪声控制

通风机声级在 98dB（A）左右。按类似矿实际使用效果，在采取通风机安装消声器、通风机房墙面敷设吸声结构、安装隔声门窗后，降噪量可达 28dB（A）。通风机房采用隔声门窗，确保机房噪声不大于 70dB（A）。

（3）空压机站噪声防治

采取厂房封闭，采用隔振机座，进排气口安装消声器，设隔声门窗。

（4）泵类噪声控制

各种治理时首先在建筑结构考虑，泵间单独隔开封闭，设置隔声门窗，泵与进出口管道间安装软橡胶接头，同时泵体基础设橡胶垫或弹簧减振动器，降低管道和基础产生的固体传声。

（5）充填站噪声控制

对破碎机设密闭罩、基础减震，机房墙面敷设吸声结构，车间设隔声门窗。

（6）工业场地选煤厂设备噪声控制

工业场地选煤厂均采取设备基座减振，车间墙面敷设吸声结构，设置隔声门窗等措施。

（7）绿化降噪

加强场区绿化措施，降低噪声的传播。在厂界、高噪声车间周围、场区道路两侧种植灌木、乔木和林带绿化，起到阻止噪声传播的作用。在场地内地空地及办公区布置花坛、种植草坪美化环境，起到阻挡噪声传播和吸声的作用。选择的树种应适宜于自然条件。

（8）煤炭和充填矸石装运噪声控制

环评要求运输车辆限速行驶，减少鸣笛，夜间禁止运矸。

（9）其它控制措施

对无法采取降噪措施的各作业场所，操作工人设置个人卫生防护措施，工作时佩带耳塞、耳罩和其它防护用品。

本次评价引用隆德煤矿于 2024 年 9 月 19 日对工业场地和风井场地厂界周边进行的例行噪声监测数据，监测结果见**表 8.4-4**。

表 8.4-4 声环境质量现状监测结果 单位：dB(A)

监测点	监测点位置	2024.09.19		2024.1.18		标准值		是否达标
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
厂界噪声	工业厂界北	48	43	55	45	60	50	达标
	工业厂界西	53	44	59	46	60	50	达标
	工业厂界南	49	42	52	48	60	50	达标
	工业厂界东	43	42	59	47	60	50	达标
	风井厂界东	46	45	/	/	60	50	达标
	风井厂界北	52	50	/	/	60	50	达标
	风井厂界西	50	50	/	/	60	50	达标
	风井厂界东南	52	45	/	/	60	50	达标

由上述监测结果可知，工业场地及风井场地厂界监测点的昼夜间噪声值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类区标准限值。工业场地及风井场地噪声控制措施可行。

8.5 小结

改扩建项目声环境影响评价自查见表 8.5-1。

表 8.5-1 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级□ 二级√ 三级□					
	评价范围	200 m√ 大于200 m□ 小于200 m□					
评价因子	评价因子	等效连续A声级√	最大A声级□	计权等效连续感觉噪声级□			
评价标准	评价标准	国家标准√	地方标准□	国外标准□			
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区√	3 类区□	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期√	近期□	中期□	远期□		
	现状调查方法	现场实测法√	现场实测加模型计算法□	收集资料□			
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□	已有资料√	研究成果□			
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型√	其他□___				
	预测范围	200 m√	大于200 m□	小于200 m□			
	预测因子	等效连续A声级√	最大A声级□	计权等效连续感觉噪声级□			
	厂界噪声贡献值	达标√	不达标□				

工作内容		自查项目				
	声环境保护目标处噪声值	达标√		不达标□		
环境监测计划	排放监测	厂界监测√	固定位置监测√	自动监测□	手动监测√	无监测□
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续A声级）		监测点位数（ 10 ）		无监测□
评价结论	环境影响	可行√　不可行□				
注“□”为勾选项，可√；“（　）”为内容填写项。						

9 固体废物环境影响评价

9.1 建设期固体废物环境影响分析

本项目建设期固体废弃物主要为地面建筑施工中产生的弃土弃渣、建筑垃圾，井巷工程产生的掘进矸石，以及少量施工人员生活垃圾等。

工程挖方 20.06 万 m^3，填方 10.42 万 m^3，弃方 96400m^3，用于区域低洼处填坑。项目地面建筑施工产生的少量建筑垃圾如废弃的碎砖、石块、砼块等可作为地基的填筑料，其它如建材包装纸、纸箱可回收利用的废弃物可送往废品站进行回收利用。

北区风井场地需对建设区域表土进行剥离，剥离厚度 20cm，表土剥离量约 9000 m^3，剥离后的表土实施临时防护措施，后期全部覆土利用于厂区及周边区域绿化。

施工人员生活垃圾设垃圾箱集中收集，统一收集后由神木市中洁环卫科技服务有限公司收集清运，最终送至大保当政府垃圾填埋场集中处置。

综上，施工期固体废物均得到有效妥善处置，施工期固体废物不会对环境产生不良影响。

9.2 运行期固体废物排放及治理措施

项目运行期固体废物主要有掘进矸石及洗选矸石、生活垃圾、生活污水处理站污泥、矿井水处理站煤泥和危险废物（废矿物油等），其产生、排放及处置措施见表 9.2-1。

表 9.2-1　运行期固体废物产排量一览表

污染物名称	产生量	综合利用量	排放量	处置及利用方式
洗选矸石	79.8万t/a	79.8	0	全部用于井下充填
生活垃圾	165t/a	0	165	统一由神木市中洁环卫科技服务有限公司收集清运
矿井水处理站污泥	1795 t/a	1795	0	压滤后与煤泥一起销售
生活污水处理站污泥	75 t/a	0	75	脱水后与生活垃圾一起处理
废矿物油、废油桶及废蓄电池	70t/a	0	70	集中收集统一管理，废电池等委托神木市环华再生资源回收有限公司处置，废油桶

污染物名称	产生量	综合利用量	排放量	处置及利用方式
				等委托榆林市德隆环保科技有限公司处置。

9.2.1 矸石处置措施可行性分析

9.2.1.1 矸石处置措施

隆德煤矿改扩建后矸石产量总计 79.8 万 t/a，充填系统需矸石量为 153.6 万 t/a，需外购 73.8 万 t/a。粉煤灰及其它胶结料全部外购。

9.2.1.2 矸石井下充填可行性分析

采用矸石膏体高效充填开采技术实现保水开采、处理煤矸石的目的。

煤层平缓：煤层倾角 1°左右，煤层较平缓。

充填率合适：由于充填率最低可到 85%，充填不需要接顶，有条件取消顶隔离，便于实施高效“采充平行式”采充工艺。

煤层采高合适：需要充填开采的 2-2 煤平均可采厚度 4.16m，3-1 煤平均可采厚度 2.68m，均在膏体充填适宜采高范围内。

开采条件优越：矿井为低瓦斯矿井，无地温、地热等灾害。

近年来国内煤矿膏体充填开采快速发展，充填开采技术成熟。仅在榆林市榆阳已实施和即将实施的膏体充填矿井就有十多个，与隆德煤矿采矿地质条件相当，隆德煤矿实施膏体充填开采技术可行，有规可循、有章可依。

9.2.1.3 临时矸石堆存可行性分析

（1）矸石封闭堆棚概况

由于充填工作面集中在矿井北部区，在北区回风立井场地内建设充填站，充填站配套有矸石封闭堆棚，矸石堆棚有效容积约 3000t。

（2）洗选矸石属性类别判定

在现有选煤厂生产线上取矸石样 3 个，连续监测 3 天，每天 1 个批量。。

采样方法、制样、分样数、分样量等按照《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T20-1998）进行，毒性浸出按照《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ557-2010）进行，检测方法按照《污水综合排放标准》（GB8978-1996）进行。

矸石淋溶实验监测方案见表 9.2-2。

表 9.2-2 矸石淋溶实验监测方案

项目	取样	监测项目
洗选矸石	在生产线上采集3个批量	pH、总铜、总锌、总镉、总铅、总铬、六价铬、总汞、总铍、总钡、总镍、总银、总砷、总硒、烷基汞、氟化物、氰化物、挥发酚、硫化物、锰、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、苯并(a)芘25项

矸石浸出液检测结果见表 9.2-3。由监测结果可以看出，矸石水浸出液的各项分析指标均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准规定限值，且 pH 至在 6~9 之间，说明隆德矿井矸石属于第I类一般工业固体废物。

表 9.2-3　煤矸石样品浸溶液检测结果一览表

检测项目	检测单位	煤矸石样品监测结果			《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准（mg/L）
		2025. 6. 17	2025. 6. 18	2025. 6. 19	
硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	1
挥发酚	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.5
烷基汞	mg/L	ND	ND	ND	不得检出
硫酸根	mg/L	12.1	1.36	21	/
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	0.5
钡	mg/L	ND	ND	5.7×10^{-3}	/
苯并[a]芘	μg/L	ND	ND	ND	0.00003
氟化物	mg/L	2.28	1.49	0.88	10
镉	mg/L	ND	ND	ND	0.1
汞（以总汞计）	mg/L	ND	ND	ND	0.05
pH	无量纲	7.59	7.34	7.29	6～9
六价铬	mg/L	ND	ND	ND	0.5
锰	mg/L	ND	ND	0.0469	2
镍	mg/L	ND	ND	2.2×10^{-3}	1
铍	mg/L	ND	ND	ND	0.005
铅	mg/L	ND	ND	ND	1
砷	mg/L	ND	ND	ND	0.5
铜	mg/L	ND	ND	ND	0.5
硒（以总硒计）	mg/L	8.5×10^{-4}	3.4×10^{-4}	2.9×10^{-4}	0.1
锌	mg/L	ND	ND	ND	2
银	mg/L	ND	ND	ND	0.5
总铬	mg/L	2.3×10^{-3}	ND	ND	1.5
硝酸盐	mg/L	8.32	13.7	11.5	/
亚硝酸盐	mg/L	0.0124L	0.0124L	0.0124L	/
氯化物	mg/L	14.2	13.6	15.4	/

9.2.2 生活垃圾与生活污水处理站污泥处置措施

生活垃圾主要由工业场地的办公楼、食堂、浴室、宿舍等排放，改扩建后生活垃圾产生量为 165 t/a，厂区设置垃圾桶，由神木市中洁环卫科技服务有限公司收集清运，最终送至大保当政府垃圾填埋场集中处置。生活污水处理站污泥产生量为 75t/a，经压滤处理后和生活垃圾统一收集处理。

9.2.3 矿井水处理站煤泥处置措施

矿井水处理站污泥产生量为 1795t/a，主要成分为煤泥，经压滤处理后全部掺入末煤产品进行销售。

9.2.4 危险废物处置措施

煤矿运营过程中产生的危险废物主要是废矿物油、废油桶及废蓄电池，产生量为 70t/a。在工业场地建有危废暂存库，集中收集统一管理，交由有资质的公司处置。产生量及相关信息见表 9.2-4。

表 9.2-4 危险废物信息一览表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	形态	危险特性	来源	处置措施
废矿物油	HW08废矿物油与含矿物油废物	261-167-50	18.5	液态	毒性、易燃性	液压设备维护、更换和拆解过程中产生的废液	委托神木市神木市环华再生资源回收有限公司处置
废蓄电池	HW31含铅废物	900-052-31	12.0	固态	毒性、腐蚀性	防爆汽车电池更换	
废油桶	HW49其他废物	900-041-49	39.5	固态	毒性	井下各区队更换油脂产生的空桶	委托榆林市德隆环保科技有限公司处置

在工业场地建有危废暂存库，暂存库采取封闭、防渗等措施，废矿物油、废储蓄电池委托神木市神木市环华再生资源回收有限公司处置，废油桶、废乳化油、废油漆桶及废酸液委托榆林市德隆环保科技有限公司处置。采取上述措施后，本项目危险废物对环境影响较小。

10 土壤环境影响评价

10.1 概述

10.1.1 影响初步识别

本项目为采矿业中的煤炭采选项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于II类行业。兼具污染影响与生态影响特征，建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别见表 10.1-1。

表 10.1-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	√	√						
运营期	√		√		√			
服务器满后								

（1）污染影响型

根据工程分析，本项目大气污染源主要为充填站粉尘，运输扬尘等；水污染源主要是矿井涌水、生活污水等；固体废物主要为煤矸石、生活垃圾、生活污水处理站的污泥等。

上述污染物可通过大气沉降、地面漫流和垂直入渗构成土壤污染的输入物质。其中，充填站粉尘等采取污染防治措施后，污染物排放浓度较低，土壤中的沉降可忽略不计；废水和固废造成的土壤污染主要发生在事故时以及间断的跑冒滴漏。

（2）生态影响型

本项目场地土壤类型主要为草原风沙土。煤矿开采会形成采煤沉陷区，属于生态影响型。沉陷区地表下沉可能导致潜水位埋深变小或植被退化加剧土壤蒸发，导致盐分在地表集聚低，可能会造成地表沉陷区土壤盐化问题，影响范围主要为采煤沉陷区。具体见表 10.1-2。

表 10.1-2 生态影响型建土壤环境影响源及影响因子识别表

影响结果	影响途径	具体指标
盐化/酸化/碱化/其他	物质输入/运移	地表沉陷导致植被退化，覆盖度降低，导致蒸发加剧，盐分在地表集聚
	水位变化	由于地表沉陷造成地下水埋深变小，可能导致土壤盐渍化

10.1.2 评价工作等级划分

（1）污染影响型

隆德煤矿地面新建的北区风井场地为污染影响型，结合其周边土地利用类型参照表 10.1-3 分析其敏感性，结果见表 10.1-4。

表 10.1-3 污染影响性敏感程度分级表

敏感-程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 10.1-4 各场地占地以及敏感程度分析表

场地构成	占地面积（hm^2）	占地规模	周边敏感目标
拟建北区风井场地	4.52	小型	牧草地(敏感)

表 10.1-5 污染影响型评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I类项目			II类项目			III类项目		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—

表 10.1-6 各场地评价工作等级分级表

场地构成	项目类型	占地规模	敏感程度	评价工作等级
拟建北区风井场地	II类	小型	敏感	二级

对各场地对照污染影响型评价工作等级划分表，结果见表 10.1-6，评价等级为二级。

（2）生态影响型

土壤生态影响型的评价重点为盐化、酸化、碱化。对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 1 生态影响型敏感程度分级表，酸化与碱化的敏感性。本项目评价区干燥度 a>2.5，常年地下水水位平均埋深≥1.5m，土壤含盐量 0.63~1.24g/kg，pH 7.58~9.58，该区土壤对酸化不敏感，对盐化与碱化较敏感。

表 10.1-7　生态影响性敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度a＞2.5且常年地下水位平均埋深＜1.5m的地势平坦区域；或土壤含盐量＞4g/kg的区域	pH≤4.5	pH≥9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度＞2.5且常年地下水位平均埋深≥1.5，或1.8＜干燥度≤2.5且常年地下水位平均埋深＜1.8m的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度a＞2.5或常年地下水位平均埋深＜1.5m的平原区；或2g/kg＜土壤含盐量≤4g/kg的区域	4.5＜pH≤5.5	8.5≤pH＜9.0
不敏感	其他	5.5＜pH＜8.5	
干燥度是指采用E601观测的多年平均水面蒸发量与降雨量的比值，即蒸降比值。			

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 2 生态影响型评价工作等级分级表，井田开采区生态影响评价工作等级为二级。

表 10.1-8　井田开采区评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	—

10.1.3 评价范围

井田境界外扩 2km 的范围，面积为 117.19km^2；污染影响型评价范围为工业场地、拟建风井场地外扩 0.2km。

10.2　土壤环境质量现状监测与评价

（1）监测时间

监测时间为 2025 年 6 月 14 日，取样监测 1 次。

（2）监测点位及监测因子

监测点信息见表 10.2-1 和图 10.2-1。

表 10.2-1 井田开采区及周边土壤监测点

序号	位置	监测点		采样点	监测项目	土壤类型及执行标准
T1	地面设施占地范围内	工业场地	机修区及危废库附近	柱状样取样深度分别为：0～0.5m、0.5～1.5m、1.5～3m	基本因子：挥发性有机物27项：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1，2二氯乙烷、1，1-二氯乙烯、顺-1，2-二氯乙烯、反-1，2-二氯乙烯、二氯甲烷、1，2-二氯丙烷、1，1，1，2-四氯丙烷、1，1，2，2-四氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烯、1，2，3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯。半挥发性有机物11项：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a，h]蒽、茚并[1，2，3-cd]芘、萘。	草原风沙土；执行GB36600-2018
					特征因子：pH、铜、镉、汞、砷、铅、总铬、镍、六价铬、石油烃。	
T2			生活污水处理站附近		特征因子：pH、铜、镉、汞、砷、铅、镍、六价铬、石油烃。	
T3			洗煤车间浓缩池附近		特征因子：pH、铜、镉、汞、砷、铅、镍、六价铬、石油烃。	
T4			宿舍楼附近	表层样（0～0.2m）	特征因子：pH、铜、镉、汞、砷、铅、镍、六价铬、石油烃。	
T5		风井场地	黄泥灌浆站附近	柱状样取样深度分别为：0～0.5m、0.5～1.5m、1.5～3m	特征因子：pH、铜、镉、汞、砷、铅、镍、六价铬、石油烃。	草原风沙土；执行GB36600-2018
T6			1#矿井水处理站附近		特征因子：pH、铜、镉、汞、砷、铅、镍、六价铬、石油烃。	
T7			2#矿井水处理站附近		特征因子：pH、铜、镉、汞、砷、铅、镍、六价铬、石油烃。	
T8			住宿区附近	表层样（0～0.2m）	特征因子：pH、铜、镉、汞、砷、铅、镍、六价铬、石油烃。	
T9		矸石场复垦区	矸石场复垦区内	柱状样取样深度分别为：0～0.5m、0.5～1.5m、1.5～3m	特征因子：pH、铜、镉、汞、砷、铅、镍、六价铬、石油烃。	草原风沙土；执行GB36600-2018
T10			矸石场复垦区内		特征因子：pH、铜、镉、汞、砷、铅、镍、六价铬、石油烃。	
T11			矸石场复垦区内		特征因子：pH、铜、镉、汞、砷、铅、镍、六价铬、石油烃。	

序号	位置	监测点		采样点	监测项目	土壤类型及执行标准
T12			矸石场复垦区内	表层样（0～0.2m）	特征因子：pH、铜、镉、汞、砷、铅、镍、六价铬、石油烃。	
T13		北区风井场地	北区风井场地内	柱状样取样深度分别为：0～0.5m、0.5～1.5m、1.5～3m	特征因子：pH、铜、镉、汞、砷、铅、镍、六价铬、石油烃。	草原风沙土；执行GB36600-2018
T14			北区风井场地内		特征因子：pH、铜、镉、汞、砷、铅、镍、六价铬、石油烃。	
T15			北区风井场地内		特征因子：pH、铜、镉、汞、砷、铅、镍、六价铬、石油烃。	
T16			北区风井场地内	表层样（0～0.2m）	基本因子:挥发性有机物27项：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1，2二氯乙烷、1，1-二氯乙烯、顺-1，2-二氯乙烯、反-1，2-二氯乙烯、二氯甲烷、1，2-二氯丙烷、1，1，1，2-四氯丙烷、1，1，2，2-四氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烯、1，2，3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯。 半挥发性有机物11项：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a，h]蒽、茚并[1，2，3-cd]芘、萘。 特征因子：pH、铜、镉、汞、砷、铅、总铬、镍、六价铬、石油烃。	
T17	地面设施占地范围外	工业场地东侧		表层样（0～0.2m）	特征因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃、土壤含盐量。	草原风沙土；执行GB15618-2018
T18		工业场地南侧		表层样（0～0.2m）	特征因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃、土壤含盐量。	
T19		风井场地北侧		表层样（0～0.2m）	特征因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃、土壤含盐量。	
T20		风井场地南侧		表层样（0～0.2m）	特征因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃、土壤含盐量。	
T21		矸石场北侧		表层样（0～0.2m）	特征因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃、土壤含盐量。	
T22		矸石场南侧		表层样（0～0.2m）	特征因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃、土壤含盐量。	
T23		北区风井场地北侧		表层样（0～0.2m）	特征因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃、土壤含盐量。	
T24		北区风井场地南侧		表层样（0～0.2m）	特征因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃、土壤含盐量。	
T25	井田外，评价	大界村北侧		表层样（0～0.2m）	特征因子：pH、土壤含盐量	草原风沙土；执行GB15618-2018
T26		井田范围南侧		表层样（0～0.2m）	基本因子：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌；特征因子：pH、土壤含盐量	

序号	位置	监测点	采样点	监测项目	土壤类型及执行标准
T27	范围内	井田范围西侧	表层样（0～0.2m）	基本因子：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌；特征因子：pH、土壤含盐量	栗钙土；执行GB15618-2018
T28		扩大范围东侧	表层样（0～0.2m）	基本因子：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌；特征因子：pH、土壤含盐量	潮土；执行GB15618-2018

（4）土壤环境质量评价分析

根据调查范围内的土地利用类型，参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准中的筛选值与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）》第二类用地筛选值进行评价；pH 按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的表 D.2 土壤酸化、碱化分级标准进行评价。监测结果见表 10.2-3-表 10.2-7。

监测结果表明，根据碱化分级标准，监测结果属无酸化碱化；根据盐化分级标准，监测结果属于未盐化； 监测点各项指标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准中的风险筛选值、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）》第二类建设用地风险筛选值，项目区域土壤环境质量良好。

表 10.2-3 土壤环境质量监测点位现状监测结果（T17-T28）

监测因子	单位	标准	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28
		GB15618-2018（风险筛选值）	工业场地东侧 0-0.2m	工业场地南侧 0-0.2m	风井场地北侧 0-0.2m	风井场地南侧 0-0.2m	矸石场北侧 0-0.2m	矸石场南侧 0-0.2m	北区风井场地北侧	北区风井场地南侧	大界村北侧	井田范围南侧 0-0.2m	井田范围西侧0-0.2m	扩大范围东侧 0-0.2m
		pH＞7.5												
铬（六价）	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铬	mg/kg	250mg/kg	36	57	34	13	33	36	42	47	/	49	60	61
锌	mg/kg	300mg/kg	20	39	19	3	18	20	19	26	/	23	35	40
汞	mg/kg	3.4mg/kg	0.003	0.009	0.004	0.003	0.007	0.006	0.003	0.003	/	0.005	0.007	0.008
砷	mg/kg	25mg/kg	3.02	6.77	2.77	1.75	2.98	3.17	2.45	3.39	/	2.49	4.37	5.5
铜	mg/kg	100mg/kg	6	13	6	3	7	8	6	7	/	7	11	13
镍	mg/kg	190mg/kg	12	22	12	7	12	13	11	14	/	14	20	22
铅	mg/kg	170mg/kg	11.9	11.6	9.7	7.9	10.6	12.9	10.4	11.9	/	11.7	12.6	12.7
镉	mg/kg	0.6mg/kg	0.04	0.08	0.04	0.02	0.06	0.05	0.04	0.05	/	0.05	0.06	0.07
水溶性盐	g/kg	＜2	1.24	0.75	0.81	1.01	0.81	0.68	0.79	0.63	0.64	0.73	0.74	0.74
pH	/	5.5-8.5	8.98	8.52	9.07	8.74	8.03	8.43	8.47	8.56	8.52	7.58	8.06	8.58
石油烃(C_{10}-C_{40})	mg/kg	/	55	54	152	63	141	107	54	57	/	/	107	/

表 10.2-5 污染影响型土壤环境质量监测点位现状监测结果（T1、T16）

监测因子	单位	标准	T1			T16
		GB36600-2018（筛选值）	危废库北侧 0-0.5m	危废库北侧 0.5-1.5m	危废库北侧 1.5-3.0m	北区风井场地内西侧 0-0.2m
pH	/	/	8.55	8.57	8.55	8.01
铬（六价）	mg/kg	5.7	ND	ND	ND	ND
铬	mg/kg	/	66	67	62	42
石油烃(C_{10}-C_{40})	mg/kg	4500	129	85	57	50
汞	mg/kg	38	0.012	0.012	0.011	0.021
砷	mg/kg	60	13.4	11.2	11.2	3.69
铜	mg/kg	18000	17	18	17	7
镍	mg/kg	900	27	28	27	14
铅	mg/kg	800	14.7	16.7	15.7	11.6
镉	mg/kg	65	0.1	0.09	0.11	0.05
苯胺	mg/kg	260	ND	ND	ND	ND
2-氯酚	mg/kg	2256	ND	ND	ND	ND
硝基苯	mg/kg	76	ND	ND	ND	ND
萘	mg/kg	70	ND	ND	ND	ND
苯并(a)蒽	mg/kg	15	ND	ND	ND	ND
䓛	mg/kg	1293	ND	ND	ND	ND
苯并(b)荧蒽	mg/kg	15	ND	ND	ND	ND
苯并(k)荧蒽	mg/kg	151	ND	ND	ND	ND
苯并(a)芘	mg/kg	1.5	ND	ND	ND	ND
茚并(1,2,3-c,d)芘	mg/kg	15	ND	ND	ND	ND
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	1.5	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	μg/kg	37000	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	μg/kg	430	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	μg/kg	66000	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	μg/kg	616000	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	54000	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	μg/kg	9000	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	596000	ND	ND	ND	ND
氯仿	μg/kg	900	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	840000	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	μg/kg	2800	ND	ND	ND	ND
苯	μg/kg	4000	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	μg/kg	5000	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	μg/kg	2800	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	μg/kg	5000	ND	ND	ND	ND
甲苯	μg/kg	1200000	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	2800	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯μg/kg	μg/kg	53000	ND	ND	ND	ND
氯苯	μg/kg	270000	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	10000	ND	ND	ND	ND
乙苯	μg/kg	28000	ND	ND	ND	ND
间,对-二甲苯	μg/kg	570000	ND	ND	ND	ND

监测因子	**单位**	**标准**	**T1**			**T16**
		GB36600-2018（筛选值）	危废库北侧 0-0.5m	危废库北侧 0.5-1.5m	危废库北侧 1.5-3.0m	北区风井场地内西侧 0-0.2m
邻二甲苯	μg/kg	640000	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	μg/kg	1290000	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	6800	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	500	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	μg/kg	20000	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	μg/kg	560000	ND	ND	ND	ND

表 10.2-6 土壤环境质量监测点位现状监测结果（T2-T8）

监测因子	单位	标准	T2			T3			T4	T5			T6			T7			T8
		GB36600-2018（筛选值（mg/kg））	生活污水处理站西侧 0-0.5m	生活污水处理站西侧 0.5-1.5m	生活污水处理站西侧 1.5-3.0m	洗煤车间浓缩池西侧 0-0.5m	洗煤车间浓缩池西侧 0.5-1.5m	洗煤车间浓缩池西侧 1.5-3.0m	宿舍楼南侧 0-0.2m	黄泥灌浆站东侧 0-0.5m	黄泥灌浆站东侧 0.5-1.5m	黄泥灌浆站东侧 1.5-3.0m	1#矿井水处理站南侧 0-0.5m	1#矿井水处理站南侧 0.5-1.5m	1#矿井水处理站南侧 1.5-3.0m	2#矿井水处理站西侧 0-0.5m	2#矿井水处理站西侧 0.5-1.5m	2#矿井水处理站西侧 1.5-3.0m	住宿区西侧 0-0.2m
pH	无量纲	/	8.56	8.66	8.68	8.31	8.30	8.49	8.69	8.74	8.61	8.72	8.58	8.61	8.51	9.58	8.85	9.54	8.52
铬（六价）	mg/kg	5.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
石油烃 (C_{10}–C_{40})	mg/kg	4500	199	169	163	172	228	265	127	116	137	284	1.06×10^3	818	614	92	62	59	103
汞	mg/kg	38	0.097	0.194	0.193	0.02	0.026	0.032	0.037	0.007	0.004	0.015	0.04	0.039	0.056	0.003	0.004	0.003	0.009
砷	mg/kg	60	5.81	9.65	7.62	5.38	7.88	6.28	5.42	3.95	3.98	6.45	5.66	5.53	6.16	2.51	2.5	2.28	4.45
铜	mg/kg	18000	15	23	17	14	18	15	10	13	16	14	12	15	15	4	5	5	22
镍	mg/kg	900	16	22	18	17	21	18	18	15	15	21	16	18	18	11	10	10	17
铅	mg/kg	800	20.2	28.2	22.1	16.3	19.6	18.8	13.4	13.5	13.2	14.8	25.5	25.2	28.2	9.9	10.6	10	15.8
镉	mg/kg	65	0.07	0.12	0.13	0.11	0.1	0.09	0.05	0.04	0.06	0.08	0.1	0.13	0.15	0.03	0.03	0.03	0.08

表 10.2-7 土壤环境质量监测点位现状监测结果（T9-T16）

监测因子	单位	标准	T9			T10			T11			T12	T13			T14			T15		
		GB36600-2018（筛选值（mg/kg））	矸石场复垦区内西侧 0-0.5m	矸石场复垦区内西侧 0.5-1.5m	矸石场复垦区内西侧 1.5-3.0m	矸石场复垦区内北侧 0-0.5m	矸石场复垦区内北侧 0.5-1.5m	矸石场复垦区内北侧 1.5-3.0m	矸石场复垦区内中部 0-0.5m	矸石场复垦区内中部 0.5-1.5m	矸石场复垦区内中部 1.5-3.0m	矸石场复垦区内南侧 0-0.2m	北区风井场地内东侧 0-0.5m	北区风井场地内东侧 0.5-1.5m	北区风井场地内东侧 1.5-3.0m	北区风井场地内南侧 0-0.5m	北区风井场地内南侧 0.5-1.5m	北区风井场地内南侧 1.5-3.0m	北区风井场地内北侧 0-0.5m	北区风井场地内北侧 0.5-1.5m	北区风井场地内北侧 1.5-3.0m
pH	无量纲	/	8.15	8.51	8.59	8.52	8.26	7.83	8.25	8.67	7.81	8.58	8.12	8.37	7.91	7.96	8.16	8.18	8.77	8.87	9.22
铬（六价）	mg/kg	5.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
石油烃 (C_{10}–C_{40})	mg/kg	4500	69	72	74	62	76	79	93	177	163	106	59	79	53	59	68	69	50	54	57
汞	mg/kg	38	0.022	0.026	0.015	0.005	0.005	0.004	0.005	0.006	0.019	0.003	0.003	0.004	0.004	0.003	0.005	0.003	0.003	0.003	0.003
砷	mg/kg	60	4.84	3.42	4.36	2.99	2.77	2.96	3.2	2.96	3.19	3.7	2.43	2.53	3.02	2.25	1.95	2.88	2.97	2.34	3.28
铜	mg/kg	18000	9	9	9	7	7	6	7	8	9	8	5	6	6	5	5	6	6	5	7

监测因子	单位	标准	T9			T10			T11			T12	T13			T14			T15		
		GB36600-2018（筛选值（mg/kg））	矸石场复垦区内西侧 0-0.5m	矸石场复垦区内西侧 0.5-1.5m	矸石场复垦区内西侧 1.5-3.0m	矸石场复垦区内北侧 0-0.5m	矸石场复垦区内北侧 0.5-1.5m	矸石场复垦区内北侧 1.5-3.0m	矸石场复垦区内中部 0-0.5m	矸石场复垦区内中部 0.5-1.5m	矸石场复垦区内中部 1.5-3.0m	矸石场复垦区内南侧 0-0.2m	北区风井场地内东侧 0-0.5m	北区风井场地内东侧 0.5-1.5m	北区风井场地内东侧 1.5-3.0m	北区风井场地内南侧 0-0.5m	北区风井场地内南侧 0.5-1.5m	北区风井场地内南侧 1.5-3.0m	北区风井场地内北侧 0-0.5m	北区风井场地内北侧 0.5-1.5m	北区风井场地内北侧 1.5-3.0m
镍	mg/kg	900	18	16	16	12	11	12	14	13	15	13	11	12	13	11	12	13	11	11	14
铅	mg/kg	800	12.1	10.8	11.1	11.8	11.2	12.5	11.7	12.3	11.9	12.7	9.2	10.1	8.5	7.2	10.8	11.4	11.8	10.4	11
镉	mg/kg	65	0.05	0.05	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.05

10.3 土壤环境影响分析

10.3.1 生态影响型影响分析

10.3.1.1 建设期土壤环境影响

建设过程中的土壤影响主要表现为施工区的土壤剥离，施工时应对表层土壤进行单独剥离单独存放，并采取临时苫盖等方式防止水土流失，施工结束后及时覆盖到植被恢复区。另外，施工过程中的车辆碾压等可能造成临时道路等区域的土壤板结等结构破坏。

10.3.1.2 运行期土壤环境影响

煤矿开采后会形成地表下沉，将造成浅层地下水位埋深降低，可能会造成地表沉陷区土壤盐化问题，但煤炭开采过程不会向沉陷区土壤输入酸性或碱性物质，土壤酸化或碱化的影响很小。因此，本次评价仅对煤矿开采结束后采煤沉陷区的土壤盐化进行预测分析，不进行土壤酸化或碱化预测。

本次采用《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 F 中的土壤盐化综合评分法对土壤盐化程度进行预测，土壤盐化综合评分值 Sa 计算式如下：

$$Sa = \sum_{i-1}^{n} Wx_i \times Ix_i$$

式中：n——影响因素指标数目；

Ix_i——影响因素 i 指标评分；

Wx_i——影响因素 i 指标权重。

土壤盐化影响因素主要有地下水位埋深、干燥度（蒸降比值）、土壤本底含盐量、地下水溶解性总固体、土壤质地等 5 个方面。根据附录 F 中土壤盐化影响因素赋值表选取各项影响因素的分值与权重，计算出土壤盐化综合评分值 Sa，按表 F.2 确定土壤盐化分级。土壤盐化影响因素赋值见表 10.3-1，土壤盐化综合评分分级见表 10.3-2。

表 10.3-1　土壤盐化影响因素赋值表

影响因素	分值				权重
	0分	2分	4分	6分	
地下水位埋深	GWD≥2.5	1.5≤GWD＜	1.0≤GWD＜	GWD＜1.0	0.35

（GWD）/（m）		2.5	1.5		
干燥度（蒸降比值）（EPR）	EPR＜1.2	1.2≤EPR＜2.5	2.5≤EPR＜6	EPR≥6	0.25
土壤本底含盐量（SSD）/（g/kg）	SSD＜1	1≤SSD＜2	2≤SSD＜4	SSD≥4	0.15
地下水溶解性总固体（TDS）/（g/L）	TDS＜1	1≤TDS＜2	2≤TDS＜5	TDS≥5	0.15
土壤质地	黏土	砂土	壤土	砂壤、粉土、砂粉土	0.10

表 10.3-2　土壤盐化综合评分分级表

土壤盐化综合评分值（*Sa*）	*Sa*＜1	1≤*Sa*＜2	2≤*Sa*＜3	3≤*Sa*＜4.5	*Sa*≥4.5
土壤盐化综合评分预测结果	未盐化	轻度盐化	中度盐化	重度盐化	极重度盐化

根据地下水监测及调查结果，土壤质地大部分为草原风沙土，第四系潜水水位埋深为 2.39~70.6m；项目区蒸发量大于降雨量，项目区干燥度（蒸发量与降雨量比值）为 4.41；土壤监测结果土壤本底含盐量为 0.63-1.24g/kg；第四系潜水地下水溶解性总固体为 0.198-0.728g/L，项目区土壤类型以草原风沙土为主，根据分值和权重综合计算可得：Sa=2×0.35+4×0.25+2×0.15+0×0.15+2×0.10=2.2，整体上土壤盐化程度为中度盐化。

项目区土壤类型以草原风沙土为主，根据地表沉陷预测及地下水预测结果，本项目井田开采不会造成大面积地下水位出露，采煤沉陷局部水位埋深较浅区域可能形成少量地表积水。积水区采取填垫、平整和种植耐盐牧草等措施进行生态恢复，基本不会造成土壤大面积盐碱化，只可能在积水区边缘造成小部分土壤盐化。

10.3.2 污染影响型影响分析

10.3.2.1 建设期土壤污染影响

建设期土壤污染影响主要为施工车辆漏油与尾气排放造成的土壤污染，施工车辆采用年检合格的车辆，尾气排放导致的土壤污染可忽略不计；车辆漏油在做好车辆的及时维修保养后，对土壤污染很小。

10.3.2.2 运行期土壤污染影响

（1）土壤环境影响因素分析

根据表 10.1-1，本项目污染途径主要为大气沉降和垂直入渗型，本次评价区域为工业场地和拟建风井场地。本项目生产期主要污染源来自于煤开采、洗选、加工、储运等生产过程中产生的废水、废气和固体废物等污染物，会通过大气沉降或垂直入渗的途径进入土壤环境，其中涉及大气沉降途径的污染物主要为颗粒物、SO_2 和 NO_X，对土壤产生的负面影响较小，因此本次主要针对垂直入渗途径开展预测，影响识别结果见表 10.3-3。

表 10.3-3　土壤污染识别结果表

污染源	污染区域及节点	污染途径	污染因子	特征因子	备注
煤仓、输煤栈桥、矸石场、矸石破碎车间	废气经排气筒排出后，残漏污染物飘落地表，从绿化带等非硬化区域进入土壤	大气沉降	颗粒物、SO_2、NO_x	无	正常
危废暂存库	库内废矿物油和废油桶中的油料泄露至地表对土壤产生影响	垂直入渗	SS、石油类	石油类	事故
生活污水站	生活污水处理站，非正常状况下污水连续渗漏污染土壤		SS、COD、BOD_5、氨氮等	氨氮	事故
洗煤厂浓缩池	洗煤厂浓缩池，非正常状况下煤泥水连续渗漏污染土壤		SS	SS	事故

（2）土壤环境影响分析

本项目各场地各功能区均采取“源头控制”、“分区防控”的防渗措施，可以有效保证污染物不会进入土壤环境，防止污染土壤。项目产生的固体废物均在室内堆放，满足“防风、防雨、防晒”的要求，且贮存地面采取防渗措施，分区分类存放，同时设有隔断及导排设施，经收集后均进行妥善处理，不直接排入土壤环境。

工业场地原煤及产品煤均采用封闭式储煤设施，大气无组织扬尘沉降对场地外土壤环境质量影响较小。项目工业场地内影响土壤环境质量的主要为污水处理站、危废贮存库等可能造成垂直入渗的区域，危废贮存库地面防渗处理且设围堰，厂区内建筑物周边地面硬化，出现污废水或机油泄露等污染事故概率低，且工业场地内建有排水设施，事故情况下污染物不会外泄至厂区外，不会对厂区外土壤造成影响。污水处理站污染物主要成份为 SS、COD、BOD_5、氨氮等，矿井在建设

过程中对污水处理站各个水池及选煤厂浓缩池均进行硬化和防渗处理，且污染成份不含《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中重金属和无机物、挥发性有机物和半挥发性有机物等有毒有害物质，结合地下水评价内容，本次评价考虑事故状态下的生活污水渗漏对土壤的污染。

预测采用导则附录E推荐的方法二进行预测。本次采用HYDRUS-1D软件进行预测。

1）数学模型

污染物在土壤中垂直向下迁移，土壤水流运动控制方程采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录E中的一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial\ (\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

其中：c为土壤水中污染物浓度；D土壤水动力弥散系数；θ为土壤体积含水率；q为渗流速率。

初始条件： $c(z,t)=0\quad t=0,\ L\le z<0$

边界条件：

上边界为 $c(z,t)=c_0\quad t>0,\ z=0$

下边界为 $-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}=0\quad t>0,\ z=L$

2）模型概化

根据调查，场地区岩性主要为沙土，垂直方向上岩性变化特征不明显，整体岩性概化为一层，土层其他相关参数参考HYDRUS程序中所推荐的包气带基本岩性参数进行取值。

根据工业场地水文地质条件，将土壤层概化为厚度为60m细砂土层，本次将土层划分为60层，共61个节点，每层1m，剖面上共布置5个观测点，编号依次为N1～N5，所处位置依次为12m、24m、36m、48m和50m（土壤层底部）。

本次设定模型运行时间为1000d，本次共设置了4个输出时间点，编号依次为T1～T4，分别为180d、400d、600d和1000d。

3）预测情景

本次预测针对危废暂存间和矿井水处理站开展，假设危废暂存间出现废油料泄露，且地面防渗层破损，按照最不利情况考虑，废油料泄露后直接进入第四系

潜水含水层，污染物石油类浓度1300mg/L；假设矿井水处理站的混凝土基础层的防渗措施因腐蚀、老化等原因防渗效果达不到防渗技术要求时，矿井水通过混凝土基础层发生一定量的渗漏，按照最不利情况考虑，矿井水渗漏后直接进入第四系潜水含水层，污染物COD浓度276mg/L。

根据地下水跟踪监测井的监测频次，垂直入渗途径的土壤污染影响预测中将污染物泄漏时间定为120d。

4）预测结果

危废暂存间污染物石油类泄露预测结果详见图10.3-1，矿井水处理站污染物COD泄露。

随着时间的推移，石油类和COD逐渐向土壤垂向深度迁移，在土壤自身的净化作用以及迁移条件下，土壤中的石油类和COD产生的影响会逐渐消失。渗漏发生300d后，影响深度未超过本次预测深度。

综上所述，在非正常情况下，工业场地产生的污染物对土壤环境质量存在一定影响。

10.4 土壤环境保护措施及对策

10.4.1 生态影响型土壤环境保护措施

（1）建设期

建设过程中严格控制施工范围，车辆按照固定线路行走，防止随意碾压土壤。施工过程中对压占区以及占用区表土单独剥离、单独保存，及时将表土运至场地绿化区及临时占地恢复区使用。

（2）运行期

沉陷影响区及时进行裂缝填充以及生态重建，减少地面裸露，从而防止土壤理化性质恶化。通过地表沉陷控制减少植被破坏；对于发生沉陷的区域，结合当地植被现状及时进行生态恢复，保证地表植被覆盖率不减少；对沉陷区耕地实施补偿和土地复垦制度。井田开采区严格实行保水采煤，防止对地下水水位变化造成土壤盐化。

10.4.2 污染影响型土壤环境保护措施

土壤污染防治应针对不同污染源的污染途径予以控制，对于充填站粉尘，采

用高效的袋式除尘器进行污染防治，对于废水和固废等可能产生垂直入渗的区域按照相关规范要求采取硬化和相应等级的防渗措施。

10.5 土壤环境影响评价自查表

项目土壤环境影响评价自查表见表 10.5-1。

表 10.5-1 土壤环境影响评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="4">完成情况</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="9">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型□；生态影响型□；两种兼有√</td><td></td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">建设用地√；农用地√；未利用地√</td><td>土地利用类型图</td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">$5.68hm^2$</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">评价范围内分布有臭柏自然保护区、草地、耕地。</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气沉降√；地表漫流√；垂直入渗√；地下水□；其他√</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="4">pH、镉、砷、锌、砷、铜、铬、镍、铅、汞</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">pH、镉、砷、铬</td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">I类□；II类√；III类□；IV类□</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">生态：敏感□；较敏感√；不敏感□
污染：敏感√；较敏感□；不敏感□</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级□；二级√；三级□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）√；b）√；c）√；d）√</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">褐土，弱碱性土</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>12</td><td>4</td><td>0-0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>12</td><td>0</td><td>0～0.5m、0.5～1.5m、1.5～3m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">GB15618 与GB3660
中的全部基本因子、水溶性盐总量、全盐量</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">同监测因子</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB15618√；GB36600√；表D.1√；表D.2√；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">各监测点均满足GB/15618 与 GB36600 中风险筛选值</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">/</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录E□；附录F□；其他（定性分析）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（主要在占地范围内）
影响程度（生态与污染影响均较轻）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）√；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障√；源头控制√；过程防控√；其他</td><td></td></tr>
<tr><td>跟踪监测</td><td>监测</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测频次</td><td></td></tr>
</table>

工作内容		完成情况			备注
		点数			
		2	pH、铅、汞、镍、镉、铜、砷、铬（六价）、锌、全盐量	每3-5年内开展1次	
	信息公开指标	监测点位及监测结果			
评价结论		采取环评提出的措施，影响可接受。			
注1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注2：需要分别开展土壤环境影响评级工作，分别填写自查表。					

11 环境风险影响分析与评价

11.1 评价等级划分

11.1.1 风险潜势判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），建设项目环境风险评价等级按风险潜势进行划分，本项目风险潜势判定情况如下：

（1）危险物质数量及与临界量比值（Q）

环境风险源指“存在物质或能量意外释放，并可能产生环境危害的源”，本项目未储存或使用有毒有害气态物质、易燃易爆气态物质、其他有毒物质、重金属及其化合物。储存和使用的危险物质及数量及与临界量的比值识别如下：

① 其他类物质及污染物中油类物质（矿物油类如石油、汽油、柴油等）

本项目油类物质依托油脂库，位于现有工业场地，储存量为 35 t；危险废物中废油脂暂存于危废暂存，最大暂存量为 18.5 t。

②其他类物质及污染物中 NH_3-N 和 COD_{Cr}

生活污水处理站和矿井水处理站 NH_3-N 和 COD_{Cr} 产生量较大，但 NH_3-N 和 COD_{Cr} 浓度分别小于 2000mg/L、10000mg/L，不列入重点关注危险物质，仅对其泄露风险简单分析。

（2）风险潜势

本项目危险物质主要为油类物质。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于环境风险潜势初判方式，首先按式 11.1-1 计算物质总量与临界量比值（Q）。

$$Q=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\cdots+\frac{q_n}{Q_n}$$

式中：$q_1,q_2,\ldots,q_n$——每种危险物质的最大存在总量，t

$Q_1,Q_2,\ldots,Q_n$——每种危险物质的临界量，t

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为I

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100

本项目危险物质 Q 值见表 11.1-1。

表 11.1-1 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量（t）	临界量（t）	该种危险物Q值
1	柴油	/	35	2500	0.014
2	废矿物油	/	18.5	50	0.37

由上表可知，Q=0.384<1，因此本项目环境风险潜势为I。

11.1.2 评价等级

根据导则中评价等级划分表，见表 11.1-2。判定本项目环境风险评价工作等级为“简单分析”。

表 11.1-2 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV，IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析[a]
[a]是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

11.2 环境敏感目标调查

11.2.1 大气环境

本项目场地周边 500m 范围和 5km 范围内大气环境保护目标仅 1 处，为黑龙沟村，共计 270 人。项目大气环境敏感程度分级为环境低度敏感区（E3）。

11.2.2 地表水环境

黑龙沟河自西向东穿过现有工业场地，区域水系还有黄河一级支流秃尾河。黑龙沟位于秃尾河的上游，是秃尾河一条支流，秃尾河位于工业场地东侧约 6.74km。秃尾河已建成瑶镇水库水源地和采兔沟水库供水工程，瑶镇水源地保护区位于水系上游。

本项目生活污水全部回用于绿化、洒水、选煤厂补充水，不外排；矿井水处理后部分回用于矿井生产利用，剩余部分经深度处理后用管道输送至黑龙沟河用作生态补充水。

综上，地表水环境敏感性为较敏感（F2），环境敏目标分级为 S1，地表水环境功能敏感性分级为环境高度敏感区（E1）。

11.2.3 地下水环境

项目地下水保护目标为第四系萨拉乌素组潜水含水层、侏罗系碎屑岩类风化带孔隙裂隙潜水、井田周边居民分散式饮用水源、瑶镇水库饮用水水源地、采兔沟水库。

地下水环境功能敏感性为较敏感（G1）；项目场地区包气带分布连续稳定，根据渗水试验结果，包气带垂直饱和渗透系数为 5.79×10^{-3}cm/s，包气带岩土渗透性能分级为 D1；项目地下水环境敏感程度分级为环境高度敏感区（E1）。

本次环境风险评价相关建设项目环境敏感特征表见表 11.2-1。

表 11.2-1　建设项目环境敏感特征表

<table>
<tr><th>类别</th><th colspan="6">环境敏感特性</th></tr>
<tr><td rowspan="6">环境空气</td><td colspan="6">厂址5km范围内</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>敏感目标名称</td><td>相对方位</td><td>距离（m）</td><td>属性</td><td>人口数</td></tr>
<tr><td>1</td><td>黑龙沟</td><td>NE</td><td>172</td><td>村庄</td><td>270</td></tr>
<tr><td colspan="5">厂址周边500m范围人口数小计</td><td>270</td></tr>
<tr><td colspan="5">厂址周边5km范围内人口数小计</td><td>270</td></tr>
<tr><td colspan="5">大气环境敏感程度E值</td><td>E3</td></tr>
<tr><td rowspan="4">地表水</td><td colspan="6">受纳水体</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>受纳水体名称</td><td colspan="2">排放点水域环境功能</td><td colspan="2">24h内流经范围</td></tr>
<tr><td>1</td><td>黑龙沟</td><td colspan="2">III类水域功能区</td><td colspan="2">黑龙沟、采兔沟水库</td></tr>
<tr><td colspan="5">地表水环境敏感程度</td><td>E2</td></tr>
<tr><td rowspan="3">地下水</td><td>序号</td><td>环境敏感区名称</td><td>环境敏感特征</td><td>水质目标</td><td>包气带防污性能</td><td>与下游厂界距离/m</td></tr>
<tr><td>1</td><td>瑶镇水库水源地补给区</td><td>G2</td><td>/</td><td>D1</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="5">地下水环境敏感程度E值</td><td>E1</td></tr>
</table>

11.3 环境风险识别

本煤矿环境风险评价重点为油脂库泄露和矿井水、生活污水处理设施非正常工况的环境风险以及对环境造成的影响。

矿井水与生活污水事故外排一般不涉及有毒、有害的危险性物质。本项目设置一个油脂库，容量为 35t，不涉及重大危险源。

本项目风险识别具体内容见表 11.3-1。

表 11.3-1 建设项目环境风险识别表

序号	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	油脂库	油类物质	危险物质泄露	漫流、下渗	下游地下水与地表水
2	危废暂存库	油类物质	危险物质泄露	漫流、下渗	下游地下水与地表水
3	矿井水和生活污水处理设施非正常工况	COD、NH_4-N	污染物排放	漫流、下渗	下游地下水与地表水

11.4 油脂库泄漏风险事故影响分析

11.4.1 油脂库泄露源项分析

在油脂储存容器发生破裂后，油品会在短时间内泄漏至油脂库地面。本项目油脂库容量为 35t，油品种类主要为丙类油脂（主要包括润滑、机油、重油等），储存容器一般为 300kg 桶，油品泄露量一般不会超过 300kg/次。

11.4.2 油脂库泄露风险影响分析

油类物质粘度较大，因此溢油首先会因浮力浮于水面上；同时由于重力和表面张力的作用而在水面上形成油膜，并向四周散开，因粘结力而形成一定厚度的成片油膜，并借助风、浪、流的作用力在水面漂移扩散。与此同时，溢油会发生一系列溶解、乳化等迁移转化反应，一旦遇到生物体、无机悬浮物或漂移至岸边，还会发生附着、吸附和沉降等变化。事故性的大规模泄漏可影响区域生态环境，减少农作物产量或降低有机物的生物量。最显著的危害表现为：油品粘附于枝叶，阻止植物进行光合作用，可使植物枯萎死亡；在土壤中粘附于植物根系，可阻止植物吸收水分和矿物质而死亡。因此，成品油泄漏可能引起原生植被生态系统退化，次生植被生态系统演替，从而相应改变生态系统中各组成对应生态位的变动。

由于项目油脂库地面采取了防渗措施，且油库地面边界设置了拦截渠集中收集泄露后的油品，及时油品储存容器发生破裂，油品也不会泄露至场地外环境，不会对环境产生大的影响。

11.4.3 预防油脂库泄露措施

（1）油脂库选址应符合安全规定。油脂库储存油品为丙类，禁止非丙类油品储存。

（2）油脂库地面采取防渗措施，防渗要求为等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K＜1×10^{-7}cm/s。油脂库内设有防治流体流散的设施和集油（水）坑，地面为不发火混凝土地面，门、窗采用防火门窗。

（3）油品采购采用桶装成品，运输至油脂库后，装卸过程应采用装卸车装卸。

（4）废油灌装时，应先认真检查容器完好情况，有泄露隐患的容器禁止灌装油品。

（5）加强油脂库巡检，发现隐患及时采取措施处理。油脂库设立标志，油脂禁止无关人员出入，防止人为破坏。

（6）制订油脂库风险应急预案，并配置必要的应急物资。建成营运后，要提高操作人员的素质和管理水平，防止或减少事故风险的发生，确保油脂库的正常运行。

11.4.4 油脂库泄漏风险应急预案

（1）当油脂库发生破裂，发现人立即向油库领导报告，说明地点、事故等情况。

（2）应急组织成员迅速进入现场，应急指挥立即指挥开展抢险工作。首先关闭管线相关阀门，组织人员用工具围堵油品，防止扩散，紧急回收，同时在应急现场布置消防器材。

（3）进行油品回收处理过程中，紧急处理人员严格遵守油库的规章制度，禁止使用产生明火、静电的设备设施。

（4）通讯联络人员通知毗邻单位或居民，注意危险。

（5）检查是否有残油，若有残油应及时清理干净，并检查其他可能。发生危险的区域是否有隐患存在。

（6）应急组长确认隐患排除后，方可继续运行。

11.5 污水处理设施非正常工况风险事故影响分析

11.5.1 事故源项分析

（1）矿井水处理设施

矿井水处理设施风险事故类型主要为：矿井水处理设施规模不能满足井下涌水增大需要、矿井水处理设施故障导致矿井水未经处理外排两种类型。

根据改扩建工程可研报告，评价区正常矿井井下涌水量为 14928m^3/d，经处理后回用，剩余处理达标的矿井水与未流经工作的清水一起用管道输送至锦界工业园区进行综合利用。

项目矿井水处理站设计方案采用“调节预沉+混凝沉淀+过滤+消毒”工艺处理后，用作矿井地面生产用水、绿化用水、井下消防洒水、选煤厂除尘器用水，剩余部分用管道输送至锦界工业园区进行综合利用。项目设计在 2^{-2} 煤北区布置 1#水仓和 2#水仓，有效容量分别为 3000m^3 和 3800m^3，能够满足北部区 4h 的清水正常涌水量。同时，矿井水处理站预处理规模按 24000 m^3/d 设计，调节预沉池容量 1881m^3，混凝沉淀系统容积 2754m^3。隆德煤矿井下水仓及地面调节水池等缓冲容量可以满足矿井水暂存调节和处理的能力。因此，一般情况下不会发生矿井水未处理外排现象。

（2）生活污水处理设施

生活污水产生量为采暖季 352.1m^3/d（非采暖季）和 354.6m^3/d（采暖季），经“水解酸化+生物接触氧化+过滤+消毒”+“超滤+一级反渗透”深度处理工艺，处理能力 1440m^3/d，处理后全部回用于绿化、洒水、选煤厂补充水，不外排。

本项目生活污水量变幅不大，生活污水处理设施规模满足生活污水全部处理需要。

11.5.2 风险影响分析

（1）矿井水排放风险影响

一般情况下，矿井水处理设施不会因为规模和设备故障导致外排；在极端不利情况下出现井下突水时，矿井水水质除 SS 显著升高外，其余水质指标与正常涌水时水质指标相当或降低，经过沉淀就能去除绝大多数污染物。因此矿井水事故排放不会对黑龙沟河产生较大危害。

（2）生活污水排放风险影响

当生活污水处理设备故障时，当生活污水处理设备故障时，生活污水可以暂存在调节池或事故水池中，不会发生生活污水外排现象。

11.5.3 水处理环境风险预防和应急措施

（1）水处理环境风险预防措施

为预防项目环境风险，评价提出以下措施：

①加强井田水文地质条件调查工作，积极提高煤矿开采矿井水涌水量预测准确性，严格按照《煤矿防治水细则》要求，落实“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”煤矿防治水原则，并实施根据不同水文地质条件，采取探、防、堵、疏、排、截、监等综合防治措施，杜绝煤矿井下突水事故发生。

②按《煤矿安全规程》、《煤矿防治水细则》要求建立健全矿井涌水量观测制度，发现矿井涌水量有增大趋势时，除采取①风险预防措施外，及时建设矿井水处理站预留设备，确保矿井水及时得到全部处理。

③矿井水处理站正常运行时，调节池等具有污水缓冲功能的设施在满足工艺要求的前提下，应尽可能保持在低水位。

④矿井水和生活污水处理站供电采用双回路供电，杜绝因停电造成污水外排事故。

⑤重视环境管理工作，加强监督，及时发现水处理设施存在的隐患；矿井水处理设施、生活污水处理设施出现事故后应及时进行修理，加强日常设施的维护和保养。

⑥积极协调并加强污废水综合利用管理，杜绝事故废水外排。

⑦矿井水处理站预处理段和生活污水处理设施全部采用防渗处理，并设置跟踪监测井定期监测，发现问题及时处理。

（2）水处理环境风险应急措施

生活污水处理设施故障时，应及时进行修理，设施修复后，将事故池中污水送至处理设施处理，尽量杜绝生活污水未处理外排。

当井下发生突水事故时，矿井水处理站应满负荷运转（包括备用设备）、并延长日运行时间，尽可能加大矿井水处理量。

11.6 应急预案

根据现场调查，建设单位已委托编制了《神木县隆德矿业有限责任公司突发环境事件应急预案》，并在当地环保部门备案。应急预案包括了应急组织体系、预防与预警、应急处置、后期处置、应急保障、应急管理等相关内容。同时，建设单位还成立了突发环境事件应急预案编制小组，为矿突发环境事件应急救援工作提供有力的技术支持和专业指导；建立了自己的救援队伍，推进企业之间的协作，与周边企业洽谈建立合作关系；组织演练活动，以宣传单、板报、等形式面向员

工宣传普及应急、预防、避险、自救、互救、减灾等知识，努力提高员工应对各种突发事件的综合素质，为应急管理工作顺利开展营造良好的氛围。

11.7 分析结论

本项目风险源项主要为油脂库泄露、矿井水及生活污水处理站非正常工况，所在区域主要环境敏感目标为周边村民住户、瑶镇水库水源地补给区等，采取设计采取的环境保护措施和报告书提出风险预防、应急措施后，本项目环境风险可防控。

建设项目环境风险简单分析内容汇总见表 11.7-1。

表 11.7-1　建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	**神木县隆德矿业有限责任公司隆德煤矿10.0Mt/a矿井及选煤厂项目**				
建设地点	陕西（省）	榆林（市）	神木（县）	大保当（镇）	--
地理坐标	东经	110.04445	北纬	38.787165	
主要危险物质及分布	主要危险物质为丙类油脂（如润滑油、机油、重油及闪点大于或等于60摄氏度的柴质及分布油等），储存于油脂库				
环境影响途径及危害后果	影响途径：泄露后漫流、下渗 影响后果：在油脂库地面防渗、并设集油池（坑）收集，油脂库发生泄漏事故环境风险可控，对周围环境影响大；矿井水及生活污水处理站事故排放危害不大。				
风险防范措施要求	一、油类泄露 1、油脂库地面防渗，并设置集油池（坑）； 2、油脂库禁止非丙类油品储存； 3、设立标志，加强巡检，贮存必要的应急物资； 4、制订油脂库环境风险应急预案、并不定期演练。 二、水处理站 1、矿井水、生活污水处理过程中池、渠采取防渗处理； 2、加强矿井水文地质工作和防治水工作，严格落实《煤矿安全规程》、《煤矿防治施要求水细则》要求，杜绝矿井突水事故； 3、当矿井涌水量观测有增大趋势时，及时建设处理站预留的设施； 4、矿井水、生活污水处理站采用双回路供电； 5、井下突水事故发生后，确因矿井水处理站能力不能实现矿井水全处理时，应将矿井水及时排至废水暂存设施，禁止外排。 6、矿井水处理设施、生活污水处理设施出现事故后应及时进行修理，加强日常设施的维护和保养。				
填表说明：无					

11.8 环境风险评价自查表

本项目环境风险评价自查表见表 11.8-1。

表 11.8-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
风险调查	危险物质	名称	油类物质	废矿物油					
		存在总量/t	35	18.5					
	环境敏感性	大气	500m范围内人口数270人			5km范围内人口数300人			
			每公里管段周边200m范围内人口数（最大）					无管线	
		地表水	地表水功能敏感性	F1☐	F2√	F3☐			
			环境敏感目标分级	S1√	S2☐	S3☐			
		地下水	地下水功能敏感性	G1√	G2☐	G3☐			
			包气带防污性能	D1√	D2☐	D3☐			
物质及工艺系统危险性		Q值	Q<1√	1≤Q＜10	10≤Q<100	Q＞100			
		M值	M1☐	M2☐	M3☐	M4√			
		P值	P1☐	P2☐	P3☐	P4☐			
环境敏感程度		大气	E1☐	E2☐	E3√				
		地表水	E1☐	E2√	E3☐				
		地下水	E1√	E2☐	E3☐				
环境风险潜势		IV⁺☐	IV☐	III☐	II☐	I√			
评价等级		一级☐	二级☐	三级☐	简单分析√				
风险识别	物质危险性	有毒有害√		易燃易爆√					
	环境风险类型	泄露√		火灾、爆炸引发伴生\次生污染物排放☐					
	影响途径	大气√		地表水√		地下水√			
事故情形分析		源强设定方法	计算法☐	经验估算法☐	其他估算法☐				
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB☐	AFTOX☐	其他☐				
		预测单元格	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 m						
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 m						
	地表水	最近环境敏感目标 ，到达时间 h							
	地下水	下游厂区边界到达时间 d							
		最近环境敏感目标 ，到达时间 d							
重点风险防范措施		油脂库：油脂库地面防渗，并设置集油池（坑）； 矿井水、生活污水处理站： 1、矿井水、生活污水处理过程中池、渠采取防渗处理； 2、加强矿井水文地质工作和防治水工作，严格落实《煤矿安全规程》、《煤矿防治水细则》要求，杜绝矿井突水事故；井下突水事故发生后，确因矿井水处理站能力不能实现矿井水全处理时，将矿井水存入矿下水仓及地面调节水池等。 3、当矿井涌水量观测有增大趋势时，及时建设处理站预留的设施； 4、矿井水、生活污水处理站采用双回路供电；矿井水处理设施、生活污水处理设施出现事故后应及时进行修理，加强日常设施的维护和保养。							
评价结论与建议		采取评价提出措施后，项目环境风险可防控。							
注：“☐”为勾选项，“_”为填写项									

12 环境管理与环境监测计划

12.1 建设期环境管理和环境监理、

12.1.1 建设期环境管理

本次工程建设内容较少，主要是北区风井场地的建设，针对下一步施工的建设内容，评价提出以下要求：

（1）项目建设期临时占地覆土、绿化。

（2）项目建设严格执行环保“三同时”制度，环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

12.1.2 运营期环境管理体系建立

目前隆德煤矿已设置环境管理部分，负责整个项目环境管理和环境监测工作的实施，设一名环保工作负责人，环保机构定员 2 人。环境管理机构职责如下：

（1）贯彻执行环境保护法规和环境标准，制定本单位的环境保护管理的规章制度，并监督执行；

（2）建立健全企业的环境管理制度，并实施检查和监督工作；

（3）拟定企业的环保工作计划并进行实施，配合企业领导完成环境保护责任目标；

（4）领导并组织企业环境监测工作，检查环境保护设施的运行情况，建立监控档案；

（5）协调企业所在区域的环境管理；

（6）开展环保教育和专业培训，提高企业员工的环保素质；

（7）负责厂区绿化和日常环境保护管理工作；

（8）接受各级环保部门的检查、监督，按要求上报各项环保报表，并定期向上级主管部门汇报环境保护工作情况。

12.2 污染物排放管理

本工程大气、废水、固废污染物排放清单见表 12.2-1~表 12.2-3。

表 12.2-1　大气污染物排放清单

序号	位置	污染源	编号	污染物	废气量	产生量	产生浓度	污染防治措施	排放量	排放浓度	排放速率
					Nm3/h	t/a	mg/Nm3		t/a	mg/Nm3	kg/h
1	北区风井场地	矸石堆棚内	G1	颗粒物	5000	79.2	2000	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.40	10	0.05
2		矸石破碎车间	G2	颗粒物	75000	1188	2000	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	5.94	10	0.75
3		1#矸石仓仓顶	G3	颗粒物	10000	158.4	2000	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.79	10	0.1
4		1#矸石仓仓下	G4	颗粒物	10000	158.4	2000	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.79	10	0.1
5		2#矸石仓仓顶	G5	颗粒物	10000	158.4	2000	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.79	10	0.1
6		2#矸石仓仓下	G6	颗粒物	10000	158.4	2000	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.79	10	0.1
7		1#粉料仓仓顶	G7-1	颗粒物	4000	63.36	2000	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.32	10	0.04
8		2#粉料仓仓顶	G7-2	颗粒物	4000	63.36	2000	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.32	10	0.04
9		3#粉料仓仓顶	G7-3	颗粒物	4000	63.36	2000	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.32	10	0.04
10		4#粉料仓仓顶	G7-4	颗粒物	4000	63.36	2000	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.32	10	0.04
11		1#水泥仓顶	G8-1	颗粒物	4000	63.36	2000	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.32	10	0.04
12		2#水泥仓顶	G8-2	颗粒物	4000	63.36	2000	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.32	10	0.04
13		3#水泥仓顶	G8-3	颗粒物	4000	63.36	2000	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.32	10	0.04
14		4#水泥仓顶	G8-4	颗粒物	4000	63.36	2000	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.32	10	0.04
15		1#填充楼除尘器	G9-1	颗粒物	5000	79.2	2000	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.40	10	0.05
16		2#填充楼除尘器	G9-2	颗粒物	5000	79.2	2000	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.40	10	0.05
17		3#填充楼除尘器	G9-3	颗粒物	5000	79.2	2000	1台布袋除尘器，除尘效率99.5%	0.40	10	0.05
18		道路运输	-	颗粒物	-	-		定时洒水、定期清扫，运输车辆苫盖	少量		

表 12.2-2　废水污染物排放清单

序号	污染物种类		污染源特征	产生情况			污染防治措施	排放情况			排放去向
	污染源	污染物			产生量（t/a）	浓度（mg/L）			排放量（t/a）	浓度（mg/L）	
1	矿井涌水	主要污染物为SS、COD、矿化度等	井下采煤污染	水量：544.87万m^3/a			依托风井场地矿井水处理站（一用一备），采用“调节预沉+混凝沉淀+过滤”处理工艺，处理能力为24000m^3/d，处理后矿井水优先回用，剩余达标处理后通过管道输送至锦界工业区综合利用。	水量：333万m^3/a			送至锦界工业园区综合利用
				SS	/	/		SS	/	2	
				COD	/	/		COD	/	10	
				氨氮	/	/		氨氮	/	0.05	
				溶解性总固体	/	242mg/L~249mg/L		溶解性总固体	/	138~145 mg/L	
2	生活污水	主要污染物为SS、COD、BOD5、氨氮等	主要来源是办公、食堂、宿舍等生活污水	水量：12.7万m^3/a			依托现有工业场地生活污水站，采用“水解酸化-接触氧化-过滤-消毒”处理工艺+“超滤+一级反渗透”深度处理工艺，生活污水经处理后回用于绿化道路洒水、锅炉用水、选煤厂补充水等，不外排。	水量：0			不外排
				SS	13.98	110		SS	/	27	
				COD	8.90	70		COD	/	21	
				BOD	2.29	18		BOD	/	5.3	
				氨氮	0.64	5		氨氮	/	0.23	
3	煤泥水	主要污染物为SS		采用浓缩、压滤处理后，选煤厂内闭路循环，不外排							

表 12.2-3 固体废物污染物排放清单 单位：t/a

污染物名称	产生量	综合利用量	排放量	处置及利用方式
洗选矸石	79.8万	79.8万	0	全部用于井下充填
生活垃圾	165	0	165	统一由神木市中洁环卫科技服务有限公司收集清运
矿井水处理站污泥	1795	1795	0	压滤后与煤泥一起销售
生活污水处理站污泥	75	0	75	脱水后与生活垃圾一起处理
废矿物油、废油桶及废蓄电池	70	0	70	集中收集统一管理，废油脂及废电池委托神木市环华再生资源回收有限公司处置，废油桶及废乳化油等委托榆林市德隆环保科技有限公司处置。

12.3 环境监测计划

12.3.1 地下水跟踪监测计划

12.3.1.1 地下水污染跟踪监测计划

根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》及《地下水环境监测技术规范》等规定，项目建成后应对场地和袁家沟泉地下水水质进行长期跟踪监测，项目场地区和袁家沟泉地下水污染跟踪监测情况见表 12.3-1。

表 12.3-1　场地区地下水水质跟踪监测计划表

序号	编号	位置	X	Y	频率	功能	监测层位
1	D4	工业场地下游			2次/年	跟踪监测	第四系
2	D5	工业场地上游			1次/年	背景监测	第四系
3	ZK16	北部区风井场地			2次/年	跟踪监测	第四系
4	ZK17	风井场地上游			1次/年	背景监测	第四系
5	1#	工业场地下游			2次/年	跟踪监测	第四系
6	2#	风井场地			2次/年	跟踪监测	第四系
7	3#	黑龙沟泉			2次/年	跟踪监测	第四系
8	4#	袁家沟泉			2次/年	跟踪监测	第四系
背景监测点监测因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类（苯酚）、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫化物、总大肠杆菌、细菌总数、石油类 跟踪监测点监测因子：pH、COD、氨氮、铁、锰、溶解性总固体、石油类							

12.3.1.2 地下水位监测计划

为预防矿井建设和采煤过程对浅层地下水产生较大影响、确保居民供水安全，

以及及时总结井田采煤与浅层地下水漏失关系，环评要求煤矿在建设期和运行期均需对浅层地下水水位进行跟踪观测，观测过程中应同时收集本地区的降雨情况，建立采煤、涌水量、水位和降水的关系曲线，分析采煤对浅层地下水的影响。

本次在井田内共设置 34 个浅层地下水长期观测井，建立自动观测站，及时监控浅层地下水水位变化情况。各观测井的信息见表 12.3-2。

表 12.3-2 井田地下水长期观测井设置一览表

序号	编号	位置	X	Y	频次
1	ZK5	23201工作面切眼处（工作面顺槽处）			自动观测站，水位连续观测
2	ZK6	23201工作面回采1km（工作面顺槽处）			
3	ZK7	23201工作面回采2km处（工作面顺槽处）			
4	ZK8	23201工作面回采结束处（工作面顺槽处）			
5	ZK9	23101工作面切眼处（工作面顺槽处）			
6	ZK10	23101工作面回采1km（工作面顺槽处）			
7	ZK11	23101工作面回采2km处（工作面顺槽处）			
8	ZK12	23101工作面回采结束处（工作面顺槽处）			
9	ZK13	瑶镇水源准保护区边界附近			
10	ZK14	东部基岩薄弱区			
11	ZK15	23201工作面中点西南部350m处			
12	ZK18	23201工作面中点东北部350m处			
13	ZK19	23101工作面中点西南部350m处			
14	ZK20	23101工作面中点东北部350m处			
15	ZK21	202盘区西北部			
16	ZK22	202盘区采空区			
17	ZK23	202盘区东南部			
18	ZK24	201盘区东南部			
19	ZK25	202盘区西南部			
20	D1	201盘区采空区			
21	D2	201盘区采空区			
22	D3	201盘区采空区			
23	DN5	黑龙沟以南			
24	DN08	黑龙沟沟底			
25	BK9	202盘区东南不			
26	BK10	202盘区东南部			
27	黑龙沟源头泉	黑龙沟沟头			3次/月

12.3.2 生态环境跟踪监测计划

生态环境监测计划见表 12.3-3。

表 12.3-3 生态环境监测计划

序号	监测项目	监测项目	监测频率	监测点	报告制度	监督机构
1	施工现场清理	施工结束后，施工现场的弃土、弃石、弃渣等固废处理和生态环境恢复情况	施工结束后1次	北区风井场地一个	建设单位	榆林市生态环境局
2	土地沙化、土壤侵蚀	植被覆盖率、土壤侵蚀强度及土壤侵蚀量	每年1次	采煤沉陷区3～5个点	同上	同上
3	植被	植被类型、群落盖度、生物量、物种多样性	矿井运行期至闭矿后2年，观测时间为7-8月份。物种多样性调查为每年一次。生物量调查三年一次。	采煤沉陷区5～8个点，重点监测公益林	同上	同上
4	地表沉陷	建立地表沉陷岩移观测站，监测坐标、标高、沉陷裂缝分布、宽度和长度等	3次/月	限厚开采区和充填开采区分别监测，监测线不少于2条	同上	同上
5	土壤盐渍化	pH、全盐量	每年1次	可能积水区附近1-2个点	同上	同上

12.3.3 其他要素跟踪监测计划

项目环境监测计划一览表见表 13.3-4。

表 12.3-4 环境监测内容及计划

因素	监测项目	主要技术要求
环境空气	无组织废气	监测项目：颗粒物； 监测频率：半年1次； 监测点：拟建北区风井场地上风向和下风向。
环境空气	环境空气质量	监测项目：TSP、PM10、PM2.5； 监测频率：半年1次； 监测点：袁家沟村、黑龙沟村
地表水	矿井水处理站	监测项目：pH、悬浮物、COD、石油类、氟化物、铁、锰、溶解性总固体等，同时监测流量； 监测频率：每年2次； 监测点：矿井水处理站进、出水口。 同时在排放口设置在线监测，监测数据实时上传至环保部门。
地表水	生活污水处理站	监测项目：pH、悬浮物、BOD、COD、氨氮等，同时监测流量； 监测频率：每年2次； 监测点：生活污水处理站进、出水口。
地表水	河流跟踪监测	监测项目：pH、COD、氨氮、含盐量； 监测频率：每年2次； 监测点：排放口上游200m、下游200m和黑龙沟汇入采兔沟水库入口
噪声	施工期噪声	监测项目：等效连续A声级； 监测频率：每季度1次；

因素	监测项目	主要技术要求
		监测点：拟建北区风井场地厂界四周。
	厂界噪声	监测项目：等效连续A声级； 监测频率：每年2次； 监测点：各场地靠近高噪声源处厂界、声环境敏感点。
土壤	工业场地	监测项目：pH、铅、汞、镍、镉、铜、砷、铬（六价）、锌； 监测频率：5年开展一次； 监测点：场地下风向（表层样）。
	开采沉陷区	监测项目：pH、铅、汞、镍、镉、铜、砷、铬（六价）、锌、全盐量； 监测频率：5年开展一次； 监测点：沉陷区内（表层样）。

12.4 环保设施验收清单

改扩建工程项目竣工环保验收一览表见表 12.4-1。

表 12.4-1 竣工环境保护验收清单

序号	类别	污染源		环保设备或措施	数量	单位	验收要求	备注
1	废水处理	1#、2#矿井水处理站		处理规模均为24000m³/d，处理工艺为“调节预沉+混凝沉淀+过滤+消毒”，并预留深度处理工艺位置；设在线监测装置	1	座	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准（其中，含盐量低于1000毫克/升）	现有
		生活污水处理站		规模为14400m³/d，处理工艺为“水解酸化-接触氧化-过滤-消毒”及“超滤+一级反渗透”深度处理工艺	1	座	生活污水回用率为100%，不外排	现有
		煤泥水		循环利用	1	套	不外排	现有
2	大气防治	工业场地	建筑采暖	真空管太阳能集热器	2561	m²	/	现有
				1440kW 电热水锅炉	3	台		
			厂房采暖	超低温空气源热泵	136	台		
			生活热水	真空管太阳能集热器	2446	m²		
			井筒防冻	2500kW 的螺杆水源热泵机组	4	台		
				1440kW电热水锅炉	1	台		
				2785kW电热水锅炉	3	台		
		风井场地供热		水源热泵系统	1	套		现有
		北区风井场地供热		余热利用热泵系统	1	套		新建
		选煤厂	筛分车间破碎机、204刮板机、准备车间、原煤仓仓顶、原煤仓仓下、块煤仓仓顶、末精煤仓仓顶、末精煤仓仓下、装车站内部、末煤洗选车间脱粉设备	产尘点安装爆防静电袋式除尘器	11	台	粉尘排放满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表4、表5规定的排放限值要求	现有
		充填站	矸石堆棚内受料口、矸石	设置布袋除尘器	17	台	粉尘排放满足《煤炭工业污染物	新建

序号	类别	污染源		环保设备或措施	数量	单位	验收要求	备注
			破碎车间、矸石仓仓顶、矸石仓仓下、粉料仓顶、填充楼				排放标准》（GB20426-2006）表4、表5规定的排放限值要求	
			矸石堆棚内	全封闭，设喷射水雾（水炮）系统	1	套	满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）厂界颗粒排放浓度要求	
			装载机上料口	设喷雾系统	1	套		
		输煤栈桥储煤场		全封闭	1	套		现有
		道路洒水		洒水车	2	辆		现有
3	噪声	风井场地空压机站、通风机		空压机室内布置，通风机基础减振	/	/	厂界噪声达标	现有
		工业场地选煤厂设备、水泵、车辆运输等		选煤厂高噪声设备室内布置，基础减振；水泵室内布置，基础减振；运输车辆控制车速，禁止鸣笛等	/	/	厂界噪声达标	现有
		北区风井场地	充填站	矸石料棚封闭设置	1	套		新增
				矸石破碎机室内布置、设隔声罩、底部设阻尼材料进行减振处理	9	套		
				搅拌机室内布置，底部设阻尼材料进行减振处理	1	套		
				振动筛分设施室内布置，底部设阻尼材料进行减振处理	1	套		
				给料机室内布置，底部设阻尼材料进行减振处理	14	套		
				充填泵室内布置，设隔声罩，底部设阻尼材料进行减振处理	2	套		
			通风机房	通风机设消声装置，机房墙体设隔声、吸声材料，隔声门窗	2	套		
			空压机房	室内布置，基础减振，安装消声装置	4	套		
4	固体废物	煤矸石		设置井下矸石膏体胶结充填系统，矸石全部充填井下	1	座	煤矸石全部充填井下，不外排	新增
		生活垃圾		分类收集垃圾桶	120	个	定期收集	现有

序号	类别	污染源	环保设备或措施	数量	单位	验收要求	备注
		危废废物	危废暂存间	1	座	定期委托资质单位清运	现有
5	地表沉陷预测		首采工作面岩移观测站	/	/	满足地表沉陷岩移观测要求	现有
6	地下水监测		长期水文观测井，配自动水位仪	20	口	观测井水位数据实时监测	现有
			按限厚区域和充填区域分别测量涌水量	4	套	涌水量数据定期记录	现有
7	环境管理		设专门环保部分，按监测计划做好例行监测及资料归档、记录				/
8	生态环境		按环评要求及《矿山地质环境与生态复垦方案》开展矿区生态恢复	态综合整治目标为：①沉陷土地复垦率达到100%以上；②植被恢复率>97%；③林草植被覆盖度＞40%；④危害性滑坡、裂缝治理率达到100%；⑤输电通讯线路运行安全；⑥运输道路不受大的影响；⑦居民生产生活用水安全。			/

12.5 排污口及沉陷区规范化管理

排污口是企业排放污染物进入环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。隆德煤矿目前尚未设置排污口及沉陷区的标识牌，本次评价提出建设单位应按照以下要求设置规范的标识牌。

12.5.1 排污口规范化管理的基本原则

（1）向环境排放污染物的排污口必须规范化；

（2）根据本工程的特点，考虑列入总量控制指标污染物的排污口为管理的重点；

（3）排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

12.5.2 排污口的技术要求

（1）排污口的位置必须合理确定，按环监(1996)470 号文件要求进行规范化管理；

（2）排放的采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，设置在企业污染物总排口及除尘设施的进出风口等处。

12.5.3 排污口立标管理

（1）排污口应按国家《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995）与 GBl5562.2-1995 的规定，设置原国家环保部统一制作的环境保护图形标志牌；

（2）污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面 2m。

12.5.4 排污口建档管理

（1）要求使用原国家环保部统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

（2）根据排污口管理档案内容要求，项目建成后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况纪录于档案。

12.5.5 沉陷区立标管理

在生产过程中应该选择沉陷区边界醒目处设立警示牌，并根据沉陷区的边界变化及时更新警示牌位置。

13 环境经济损益分析

13.1 环境保护工程投资分析

本项目改扩建工程环境保护投资估算结果见表 13.1-1。

表 13.1-1　本项目改扩建工程新增环保投资估算表

序号	类别	污染源		环保设备或措施	数量	单位	环保投资（万元）
1	大气	充填站	矸石堆棚受料口、矸石破碎车间、矸石仓顶、矸石仓下、粉料仓仓顶、水泥仓、填充楼	设置布袋除尘器	17	台	300
			矸石堆棚内	矸石料棚全封闭，内部设喷射水雾（水炮）系统	1	套	890
			装载机上料口	设喷雾系统	1	套	
2	噪声	北区风井场地	充填站	矸石料棚封闭设置	1	套	133
				矸石破碎机室内布置、设隔声罩、底部设阻尼材料进行减振处理	9	套	
				搅拌机室内布置，底部设阻尼材料进行减振处理	1	套	
				振动筛分设施室内布置，底部设阻尼材料进行减振处理	1	套	
				给料机室内布置，底部设阻尼材料进行减振处理	14	套	
				充填泵室内布置，设隔声罩，底部设阻尼材料进行减振处理	2	套	
			通风机房	通风机设消声装置，机房墙体设隔声、吸声材料，隔声门窗	2	套	
			空压机房	室内布置，基础减振，安装消声装置	4	套	
3	固体废物	生活垃圾		分类收集垃圾桶	20	个	5
4	地下水	地下水措施		水位跟踪观测、导水裂隙观测	/	/	1050
5	生态修复				/	/	5956.07
6	环境监测费用预估			/	/	/	150
总计							8484.07

本项目改扩建工程建设总投资 116317.05 万元，其中环保工程投资 8484.07 万元，项目环保工程投资占项目总投资的比例为 7.29%。

13.2 本项目环境经济损益分析

从矿井环境损益分析结果看，隆德矿井运营期在付出 1 元的环境保护费用后，在保证矿区生态不受大的影响前提下又挽回了约 0.10 元的经济效益，环境经济可行。

14 政策及规划符合性分析

14.1 项目与产业政策、环保政策的符合性分析

隆德煤矿生产能力由 500 万吨/年核增至 1000 万吨/年，并配套建设同规模选煤厂，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》限制类和淘汰类项目，井下充填采煤技术及大型智能化开采煤矿属于产业政策中鼓励类项目；项目符合《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》的要求；项目同时也符合《矿山生产环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号）等其它环保政策的要求。项目与相关产业政策符合性见表 14.1-1。

表 14.1-1　项目建设与产业政策、行业政策相符性分析

政策名称	要求	本项目情况	相符性
《产业结构调整指导目录（2024年本）》	**鼓励类:** 1.煤炭跨区域运输通道和集疏运体系:管道输煤，大型煤炭储运中心、煤炭交易市场建设，储煤设施建设和环保改造。 2.煤矿智能化和安全高效技术开发及应用:矿井灾害(瓦斯、煤尘、矿井水、火、围岩、地温、冲击地压等)防治，井下救援技术及特种装备开发与应用，新型矿工避险自救器材开发与应用，煤矿智能化开采技术装备及煤矿机器人研发应用。 3.矿山生态修复:地面沉陷区治理，矿井采空区、建筑物下铁路等基础设施下、水体下采用煤矸石等物质填充采煤技术开发与应用。 4.煤炭清洁高效开发利用技术:煤炭共伴生资源加工与综合利用，煤制油气技术开发及应用，煤层气勘探、开发、利用和煤矿瓦斯抽采、利用，煤田地质及地球物理勘探，煤电一体化建设，煤炭清洁高效利用技术，煤炭清洁高效洗选和洁净型煤技术开发与应用，提高资源回收率的采煤方法、工艺开发与应用，实施安全、高效、绿色、智能开采的大型煤矿项目(井工煤矿设计生产能力>120万吨/年、露天煤矿设计生产能力>400万吨/年)，矿井水资源保护与利用，产能储备煤矿建设。	1、不涉及。 2、不涉及。 3、2031盘区采用煤矸石膏体充填采煤技术。 4、井工煤矿设计生产能力1000万吨/年，属于安全、高效、绿色、智能开采的大型煤矿。	/
	限制类: 1、低于30万吨/年的煤矿（其中山西、内蒙古、陕西低于120万吨/年，，宁夏低于60万吨/年），低于90万吨/年的煤与瓦斯突出矿井; 2、采用非机械化开采工艺的煤矿项目; 3、未按国家规定程序报批矿区总体规划的煤矿项目; 4、井下回采工作面超过2个的煤矿项目; 5、开采深度超过《煤矿安全规程》规定的煤矿、产品质量达不到《商品煤质量管理暂行办法》要求的商品煤、开采技术和装备列入《煤炭生产技术与装备政策导向（2014年版）》限制目录且无法实施技术改造的煤矿。	1、本项目位于陕西省，生产规模1000万吨/年; 2、本项目机械化程度100%; 3、本项目属于《榆神矿区三期规划区总体规划》规划的煤矿项目; 4、本项目投产时布置一个综采工作面和1个充填工作面，未超过2个工作面。 5、本项目开采深度在225m，远小于《煤矿安全规程》规定的改扩建大中型矿井开采深度不应超过1200m，满足要求；产品煤均能达到《商品煤质量管理暂行办法》的要求，开采技术和装备均属于先进类。	符合

政策名称	要求	本项目情况	相符性
	淘汰类： 1、与大型煤矿井田平面投影重叠的小煤矿； 2、长期停产停建的30万吨/年以下（不含30万吨/年）"僵尸企业"煤矿；30万吨/年以下（不含30万吨/年）冲击地压、煤与瓦斯突出等灾害严重煤矿，属于满足林区、边远山区居民生活用煤需要或承担特殊供应任务且符合资源、环保、安全、技术、能耗等标准的煤矿，经省级人民政府批准，可以暂时保留或推迟退出； 3．既无降硫措施又无达标排放用户的高硫煤炭（含硫高于3%）生产矿井，不能就地使用的高灰煤炭（灰分高于40%）生产矿井以109及高砷煤炭（动力用煤中砷含量超过80μg/g，炼焦用煤中砷含量超过35μg/g）生产煤矿； 4．6AM、φM-2.5、PA-3型煤用浮选机； PB2、PB3、PB4 型矿用隔爆高压开关； PG-27 型真空过滤机； 7．X-1 型箱式压滤机； 8．ZYZ、ZY3 型液压支架； 9．不能实现洗煤废水闭路循环的选煤工艺、不能实现粉尘达标排放的干法选煤设备 10．开采范围与自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区重叠的煤矿（根据法律法规及国家有关文件要求进行淘汰）； 11．采用以掘代采等非正规开采工艺的煤矿 12．同时生产的水平超过 2 个（不含2 个）的煤矿； 13．其他煤炭加工中产能 5000 吨以下煤制活性炭，5 万吨以下煤制活性焦。	1、本项目井田内无其他煤矿； 2、本项目位于陕西省，生产规模1000万吨/年； 3、本项目各煤层硫份0.22-0.97%，主要为特低～低硫煤区；各煤层原煤灰分综合平均值在6.47～7.75之间，属特低灰分煤层；各煤层砷含量极微，综合平均值为1～5μg/g，不属于高砷煤矿； 4、本项目不设浮选机； 5、本项目采用的高压开关柜为KYN28A-12Z 型中置式结构开关柜； 6、本项目不设真空压滤机； 7、本项目不设箱式压滤机； 8、本项目不涉及ZYZ、ZY3型液压支架； 9、本项目选煤采用块煤重介浅槽选煤工艺，不使用干法选煤设备，粉尘排放符合《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中煤炭工业大气污染物排放限值的要求； 10、本项目开采范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等。 11、没有以掘代采等非正规开采工艺。 12、同时开采水平不超过2个 13、不涉及煤制活性炭、活性焦的生产	符合
《西部地区鼓励类产业目录》（2020年本）	陕西省"300万吨/年及以上安全高效煤矿（含矿井、露天）建设与生产，安全高产高效采煤技术开发利用"的鼓励类产业	本项目建设规模10.0Mt/a，为安全高产高效采煤技术开发项目。	符合
《矿产资源节约与综合利用	**鼓励类技术** **地下矿山高效开采技术：**	**地下矿山高效开采技术：** 井下根据水资源保护要求选择限厚和充填的	符合

政策名称	要求	本项目情况	相符性
鼓励、限制和淘汰技术目录》	煤矸石井下充填置换煤成套技术与装备。采用煤矸石回填煤矿采空区的方法，防止地表沉陷，提高了煤炭采收率。 煤矿区水资源保护性采煤技术：（技术特点：针对煤炭开采引发的地下水资源破坏问题，采用煤炭开采中隔水关键层保护、矿井浅部水资源转移和配套的保护性采煤方法，实现煤炭开采与水资源保护协调发展。应用条件：西部和北部干旱、半干旱、生态环境脆弱的煤炭井工开采矿区。） **矿业固体废弃物、废水、废气利用技术：** 矿山废热利用技术；矿井回风源热泵系统及配套技术；煤矿矿井水资源化综合利用技术与工艺；煤炭高效洗选加工设备； **能源矿产高效利用技术：** 重介质浅槽分选技术与设备。	开采方式，属于煤矸石井下充填和水资源保护性采煤技术。 **矿业固体废弃物、废水、废气利用技术：** 矿井供热采用水源热泵、乏风余热、空压机余热、太阳能、电锅炉等方式； 矿井水经处理后，一部分送至自用于井下消防、选煤厂洗煤补充用水，剩余部分送至工业园区综合，综合利用率100%；生活污水处理后全部回用； **能源矿产高效利用技术：** 洗煤厂采用重介浅槽分选工艺。 **项目无限制类和淘汰类技术使用。**	
《矿山生产环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109号）	矿产资源的开发应贯彻“污染防治与生态环境保护并重，生态环境保护与生态环境建设并举；以及预防为主、防治结合、过程控制、综合治理”的指导方针。 矿产资源的开发应推行循环经济的“污染物减量、资源再利用和循环利用”的技术原则。 2010年应达到的阶段性目标：……大中型煤矿煤矸石的利用率达到55%； 2015年应达到的阶段性目标：……大中型煤矿煤矸石的利用率在2010年基础上分别提高5%; 禁止新建煤层含硫量大于3%的煤矿。	本项目煤矸石综合利用率达到100%；煤层含硫量小于3%。	符合
《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》	**奋斗目标**：到“十四五”末，煤矿采煤机械化程度90%左右，掘进机械化程度75%；原煤入选（洗）率80%左右，煤矸石、矿井水利用与达标排放率100%。 **推进矿区生态文明建设**：因地制宜推广充填开采、保水开采、煤与伴生资源共采等绿色低碳开采技术，鼓励原煤全部入选（洗）。……。	采煤机械化程度95%，掘进机械化程度85%，原煤入选率100%；洗选矸石全部井下回填；矿井水经处理后部分自用于生产用水，剩余全部送工业园区综合利用。 采用限厚开采、充填开采等保水开采方式。	符合
《煤炭产业政策》（国家发展与改革委员会“2007年第80号”公告）	山西、内蒙古、陕西等省（区）新建、改扩建矿井规模不低于120万吨/年…；鼓励采用高新技术和先进适用技术，建设高产高效矿井；鼓励发展综合机械化采煤技术，推行壁式采煤；综合开发利用与煤共伴生资源和煤矿废弃物；按照谁开发、谁保护, 谁损坏、谁恢复,谁污染、谁治理，谁治理、谁受益的原则,推进矿区环境综合治	矿井规模1000万t/a 采用综合机械化采煤技术，矸石、废水全部实现资源化，煤泥水实现闭路循环；同时实施环境综合治理、水土保持、沉陷土地复垦和生态环境恢复补偿，并形成与生产同步的	符合

政策名称	要求	本项目情况	相符性
	理,形成与生产同步的水土保持、矿山土地复垦和矿区生态环境恢复补偿机制。	水土保持、矿山土地复垦和生态环境恢复补偿机制。	
《关于加强煤炭矿区总体规划和煤矿建设项目环境影响评价工作的通知》（环办[2006]129号）	1、强化煤炭矿区总体规划环境影响评价。2、规范煤矿建设项目环评审批，严格准入条件（矿井水复用率应达到70%以上，晋、陕、蒙、宁等严重干旱缺水地区应达到90%以上……。煤矸石综合利用率应达到70%以上……）。3、强化监督管理，落实各项生态保护措施。	1、矿区总体规划环评已审查通过；2、污废水全部处理后用于生产和生态用水；煤矸石全部充填井下。3、已严格按要求落实各项生态保护措施。	符合
《煤矿充填开采工作指导意见》（国能煤炭〔2013〕19号）	实施充填开采的“三下”煤炭资源，中厚煤层采区回采率达到85%以上，薄煤层采区回采率达到90%以上。	回采率达到85%以上	符合
	（七）切实保护村庄、农田和地下水。……在需要保水开采的区域，可采用充填开采方式，避免煤炭开采破坏地下水及含水层。	采用充填开采方式，保护上覆第四系含水层	符合
	（十）充分利用煤矸石。新建煤矿不再设立永久性地面矸石山，临时周转堆存的煤矸石要制定综合利用方案，优先用于井下充填。既有煤矿已经排放的煤矸石等固体废弃物不得在地面长时间堆存，要积极开展综合利用，重点用于保安煤柱、边角残煤置换开采和建筑材料生产。鼓励煤矿在井下进行毛煤预排矸或建设井下选煤系统，矸石直接在井下用于充填开采，减少提升能耗和无效运输。	不设立永久性地面矸石山，不设立临时矸石堆存场，矸石用于井下充填。采用膏体充填工艺，依托现有地面选煤系统进行洗选，充填站设置在靠近充填工作面的北区风井场地，充填管道通过北区回风立井进入井下，尽量减少运输。	符合
	（十三）保证充填效果。实施充填开采，应根据地面保护体和生态环境情况确定充填率指标，设计充填开采工艺，努力实现地面保护体免受扰动，最大限度降低对土地的损毁及地表生态环境的影响。对薄煤层、中厚煤层实施充填开采，煤矸石、尾矿、建筑垃圾等固体材料充填率应达到80%以上；膏体、似膏体材料充填率应达到85%以上；高水、超高水材料充填率应达到90%以上，以利于土地复垦利用和生态环境恢复。	采用煤矸石膏体充填，设计充填率85%以上	符合
	（十四）严格充填计量。煤矿企业在编制充填开采设计时，应根据地质资料、回采率要求等初步测算充填开采煤炭产量。实施过程中，应在充填开采工作面运煤皮带安装计量装置，准确计量充填开采煤炭产量；从地面向井下输送充填材料的，应在充填进料管路安装计量装置，及时统计充填材料用量。所有计量装置必须符合国家计量标准，并实现数据在线监控。	在充填开采工作面运煤皮带安装计量装置，准确计量充填开采煤炭产量。在充填进料管路安装计量装置，及时统计充填材料用量。所有计量装置必须符合国家计量标准，并实现数据在线监控。	符合

政策名称	要求	本项目情况	相符性
	（十六）强化企业内部管理。实施充填开采的煤矿企业要按照目标明确、组织健全、责任落实、措施到位、逐级考核、严格奖惩的总体要求，建立健全工作体系，加强充填开采效果监测，做好岩层地表移动观测，建立充填开采台账，确保充填开采有关数据真实可靠。	按要求建立健全工作体系，加强充填开采效果监测，做好岩层地表移动观测，建立充填开采台账，确保充填开采有关数据真实可靠。	符合

14.2 项目与相关环境保护规划协调性分析

建设项目与环境保护相关规划、政策协调性分析见表 14.2-1。根据对比分析结果，本项目建设工程与《全国主体功能区划》（国发[2010]46 号）、《陕西省主体功能区划》（陕政发[2013]15 号）、《陕西省生态功能区划》（陕政办发[2004]115 号）、《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评[2020]63 号）、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37 号)、《关于落实大气污染防治行动计划》、《严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30 号）、《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）、《陕西省土壤污染防治工作方案》、《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》（陕自然资发[2022]40 号）、《榆林市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》（榆发〔2023〕3 号）等相关环境保护规划、政策协调性较好。

表 14.2-1　建设项目与环境保护相关规划、政策的协调性分析

序号	规划、政策名称	环境保护相关规划、政策要求	本项目	符合性
1	《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》陕西省人民代表大会常务委员会公告〔十三届〕第十九号	第十三条禁止在居民区和国务院或者省人民政府划定的重要水源涵养区、饮用水水源保护区，国家公园，自然保护区，风景名胜区、森林公园、地质公园、草原公园、湿地公园等自然公园、文物保护单位等区域内进行煤炭、石油、天然气开发。	开采范围不涉及水源地保护区、不涉及自然保护区、文物保护单位等区域	符合
2	《全国主体功能区划》（国发[2010]46 号）	陕西省有 54 处禁止开发区，包括 12 个国家级自然保护区、1 个世界文化遗产、6 个国家风景名胜区、31 个国家森林公园、4 个国家地质公园	不涉及禁止开发区	符合
3	《全国生态功能区划（修改版）》（环保部公告 2015 第 61 号）	国家层面的重点开发区域——呼包鄂榆地区，该区域的功能定位是：全国重要的能源、煤化工基地、农畜产品加工基地和稀土新材料产业基地，北方地区重要的冶金和装备制造业基地。	本项目井田区位于呼包鄂榆地区国家重点开发区；主要生产活动为煤炭开采和洗选。	符合
4	《陕西省主体功能区划》（陕政发[2013]15号）	隆德煤矿属于《陕西省主体功能区划》国家重点开发区域的呼包鄂榆重点开发区域的榆林北部地区。 该区的功能定位为国家重要的能源化工基地和循环经济示范区，……切实保护煤矿开采区地下水资源，加快采煤沉陷区综合治理及矿山生态修复。	本项目采用充填、限厚等开采方式，保水采煤，保护煤矿开采区地下水资源。矿井开采提出可靠的生态恢复和水土保持措施，加快采煤沉陷区综合治理及矿山生态修复。	符合
5	《陕西省生态功能区划》（陕政办发[2004]115 号）	矿区位于神榆横沙漠化控制生态功能区，土壤保持和沙漠化控制功能十分重要。因此，其生态保护和建设方向是保护现有植被和湿地,大力植树造林，防风固沙，根据生态环境的敏感性和承载力合理安排人类社会活动的强度和空间格局。生态建设中应科学实施生态恢复工程，恢复退化的生态环境；合理开发利用水资源，维持湿地生态环境。确保该区沙漠化得到有效控制,土壤侵蚀不再增加,减少向黄河的泥沙输送。	采用充填开采和限厚开采进行采煤，保护地下水和地表植被；矿井开采提出可靠的生态恢复和水土保持措施。	符合

序号	规划、政策名称	环境保护相关规划、政策要求	本项目	符合性
6	《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（生态环境部、国家发展和改革委员会、国家能源局，环环评[2020]63 号）	（八）项目为伴生放射性矿的，还应当根据相关文件要求编制辐射环境影响评价专篇，与环评文件同步编制、一同报批。项目环评文件经批准后，在设计、建设等过程中发现项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当在变动实施前，主动重新报批建设项目的环境影响评价文件。 （十）井工开采不得破坏具有供水意义含水层结构、污染地下水水质，保护地下水的供水功能和生态功能，必要时应采取保护性开采技术或其他保护措施减缓对地下水环境的影响。 （十一）鼓励对煤矸石进行井下充填、发电、生产建筑材料、回收矿产品、制取化工产品、筑路、土地复垦等多途径综合利用，因地制宜选择合理的综合利用方式，提高煤矸石综合利用率。禁止建设永久性煤矸石堆放场（库），确需建设临时性堆放场（库）的，其占地规模应当与煤炭生产和洗选加工能力相匹配，原则上占地规模按不超过 3 年储矸量设计，且必须有后续综合利用方案。 （十二）针对矿井水应当考虑主要污染因子及污染影响特点等，通过优化开采范围和开采方式、采取针对性处理措施等，从源头减少和有效防治高盐、酸性、高氟化物、放射性等矿井水。矿井水应优先用于项目建设及生产，并鼓励多途径利用多余矿井水。可以利用的矿井水未得到合理、充分利用的，不得开采及使用其他地表水和地下水水源作为生产水源，并不得擅自外排。矿井水在充分利用后仍有剩余且确需外排的，经处理后拟外排的，除应符合相关法律法规政策外，其相关水质因子值还应满足或优于受纳水体环境功能区划规定的地表水环境质量对应值，含盐量不得超过 1000 毫克/升，且不得影响上下游相关河段水功能需求。安装在线自动监测系统，相关环境数据向社会公开，与相关部门联网，接受监督。依法依规做好关闭矿井封井处置，防治老空水等污染。 （十三）煤炭开采应符合大气污染防治政策。加强煤炭开采的扬尘污染防治。煤炭、矸石的储存、装卸、输送以及破碎、筛选等产尘环节，应采取有效措施控制扬尘污染，优先采取封闭措施，厂界无组织排放应符合国家和地方相关标准要求；涉及环境敏感区或区域颗粒物超标的，依法采取封闭措施。煤炭企业应针对煤炭运输的扬尘污染提出封闭运输、车辆清洗等防治要求，减少对道路沿线的影响。	（八）本矿井不属于伴生放射性矿。 （十）本项目开采未破坏具有供水意义含水层的结构。采取充填、限厚等开采方式，保护含水层，且针对地下水提出了保护措施。 （十一）矿井配套建设洗煤厂，洗选矸石井下回填。不设矸石场。 （十二）矿井水经处理后部分用于项目建设及生产，剩余部分输送至锦界工业园区综合利用的接口。 （十三）矿井输煤廊道封闭，并采取洒水措施，厂界无组织排放应符合国家和地方相关标准要求；运煤车辆封闭运输、车辆定期清洗。北区风井场地供热由水源热泵供给，不增加燃煤锅炉。 （十四）矿井已取得排污许可证。	符合

序号	规划、政策名称	环境保护相关规划、政策要求	本项目	符合性
		新建、改扩建煤矿应配套煤炭洗选设施，有效提高煤炭产品质量，强化洗选过程污染治理。煤炭开采使用的非道路移动机械排放废气应符合国家和地方污染物排放标准要求，鼓励使用新能源非道路移动机械。优先采用余热、依托热源、清洁能源等供热措施，减少大气污染物排放；确需建设燃煤锅炉的，应符合国家和地方大气污染防治要求。 （十四）煤炭采选企业应当依法申请取得排污许可证或进行排污登记。未取得排污许可证也未进行排污登记的，不得排放污染物。改建、扩建和技术改造煤炭采选项目还必须采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。		
7	《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）	①项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求；②规划环评要作为规划所包含项目环评的重要依据，对于不符合规划环评结论及审查意见的项目环评，依法不予审批。规划所包含项目的环评内容，应当根据规划环评结论和审查意见予以简化。	本项目采取了完善的污染防治措施和废物综合利用方案，生产过程中采取了合理可行的污染防治措施并做到了“达标排放”，对周围环境空气、地表水、地下水、声环境的影响轻微，满足环境功能要求。各项环保措施符合规划环评的要求。	符合
8	《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）	…推进循环发展。加强工业水循环利用。推进矿井水综合利用，煤炭矿区的补充用水、周边地区生产和生态用水应优先使用矿井水，加强洗煤废水循环利用。	生活污水全部利用，不外排；矿井水处理达标后厂内进行综合利用，其余部分输送至锦界工业园区综合利用。洗煤废水循环利用，不外排。	符合
9	《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通	到 2017 年，除必要保留的以外，地级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉，禁止新建每小时 20 蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建	矿井原煤采用封闭式筒仓储存，产品煤采用全封闭式储煤场储存；燃煤锅炉	符合

序号	规划、政策名称	环境保护相关规划、政策要求	本项目	符合性
	知》（国发[2013]37 号）	每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。新建煤矿应同步建设煤炭洗选设施，现有煤矿要加快建设与改造。	已全部由太阳能和电锅炉替代。 北区拟建风井场地利用矿井回风余热、空压机余热作为热源。	
10	《关于落实大气污染防治行动计划　严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30 号）	（三）不得受理地级及以上城市建成区每小时 20 蒸吨以下及其他地区每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉项目。（四）实行煤炭总量控制地区的燃煤项目，必须有明确的煤炭减量替代方案。新改扩建煤矿项目，必须配套煤炭洗选设施	燃煤锅炉全部由太阳能及电锅炉替代；建有配套煤炭洗选设施	符合
11	《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）	严防矿产资源开发污染土壤。……加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、……以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。	矿井掘进矸石和地面洗选矸石运至全部充填井下采空区	符合
12	《陕西省土壤污染防治工作方案》	各市、县要加强纳入耕地后备资源的未利用地保护，定期开展巡查；依法严查向沙漠、滩涂、盐碱地、沼泽地等非法排污、倾倒有毒有害物质的环境违法行为；加强对矿山、油田等矿产资源开采活动影响区域内未利用地的环境监管，发现土壤污染问题的，要及时督促有关企业采取防治措施。 禁止工矿企业在废水、废气和废渣处置过程中将污染物向土壤环境转移。制订尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、锰渣、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣、汞渣以及脱硫、脱硝、除尘等产生固体废物的堆存场所整治方案。加强工业固体废物综合利用，对电子废物、废轮胎、废塑料等再生利用活动进行清理整顿，引导企业采用先进适用加工工艺并集聚发展，集中建设和运营污染治理设施，防止污染土壤和地下水。	本项目制定了井田开采区内的土壤监测计划，及时发现问题及时解决问题，煤矸石全部井田充填，得到了妥善的处置。	符合
14	《陕西省大气污染防治行动计划》	建设项目的大气污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。限制高硫份、高灰份煤炭的开采，新建的所采煤炭属于高硫份、高灰份的煤矿，应当配套建设煤炭洗选设施，已建设成的所采煤炭属于高硫份、高灰份的煤矿，应当限期建成配套的煤炭洗选设施，使煤炭中的硫份、灰份达到规定的标准。	本项目充填站除尘设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。 煤质不属于高硫份、高灰份煤，同时本煤矿还配套建设有同等规模的选煤厂，原煤全部入选。	符合

序号	规划、政策名称	环境保护相关规划、政策要求	本项目	符合性
15	《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025年）》（陕自然资发[2022]40号）	①2025年规划目标：以秦岭造山带、鄂尔多斯盆地为重点，打造一山一盆多区带的勘查空间布局，战略性金属非金属矿产保障能力有所提高，油气、煤炭等能源资源保障地位得到巩固；以能源资源基地、国家规划矿区为重点，优化三区六片多集群的开发空间结构，优先保障陕北、关中、陕南战略性矿产开发利用，科技创新驱动矿产资源利用效率稳步提升。②落实全国规划确定的国家规划矿区21个，包括煤炭国家规划矿区13个：神东、榆神、榆横、彬长、永陇、韩城、澄合、蒲白、古城、吴堡、黄陵、府谷、子长。③强化战略性矿产安全保障，在空间布局、勘查开发方向、准入门槛、总量调控、结构调整等方面加强引导，提高资源安全供应能力和开发利用水平。生态保护红线范围内原则上禁止不符合管控要求的矿产资源勘查开采。生态保护红线内非自然保护地核心保护区的区域，允许因国家重大能源资源安全需要开展战略性能源资源勘查、公益性自然资源调查和地质勘查。对永久基本农田内部分战略性矿产矿业权实施差别化管理，保障资源稳定供应。限制勘查高硫煤、石煤、硫铁矿、石棉，勘查区块投放前应做好论证。④严格实施国土空间管控措施，衔接落实区域“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）生态环境分区管控要求。⑤......鼓励矿山企业采用井下充填开采技术，减少矿山废弃物的地表堆放，减轻矿山企业征地压力和对矿区地表生态的影响。	本项目为榆神规划区内生产矿井，生产规模为1000万吨/年；不涉及自然保护区、风景名胜区等生态保护红线范围、占地不涉及基本农田；煤质不属高硫煤；符合陕西省、榆林市“三线一单”生态环境分区管控要求。	符合
16	《榆林市矿井水生态保护与综合利用规划》	规划将 3 区 5 片划为重点区域进行矿井水的收集利用：位于神府等矿区的划为矿井水综合利用的神府片区，榆神矿区划为清水-锦界、金鸡滩-麻黄梁 2 个片区，榆横矿区划为榆横北和榆横南 2 个片区。 隆德煤矿属于清水-锦界片区。规划隆德煤矿矿井水去向为“隆德煤矿黑龙沟生态补水工程”，处理后排入黑龙沟，通过加强监测，持续评价利用矿井水作为生态补水水源时对河流 的影响。同时，规划“锦界工业园矿井水综合利用工程”在邻近隆德煤矿处预留集水口。锦界工业园矿井水综合利用工程以规划区域内各煤矿经处理达到地表水III类标准及灌溉水源水质要求后的富余矿井水为水源，经煤矿调蓄池调蓄，通过输配水线路把外排矿井水输送至锦界工业园区，缓解该片区工业用水紧缺局面，同时兼顾沿线村镇农业生态用水。	隆德矿井矿井水处理后部分回用，多余矿井水输送至锦界工业园区进行综合利用。	综合利用方向变化，符合
17	《神木市矿井水综合利用的意见》	到 2018 年底，全市所有生产矿井在水处理方面要做到净化、硬化、绿化，即建成生活污水、矿井水两套污水处理设施(净化)、防渗蓄水池(硬化)和在线监测设施，净化后回用于企业生产、矿区及周边生态恢复(绿化)。通过采取临时过渡措施，确保所有	矿井建设生活污水处理站和矿井水处理站，水处理站构筑物均采取硬化防渗措施，生活污水经处理后	符合

序号	规划、政策名称	环境保护相关规划、政策要求	本项目	符合性
		矿井疏干水排放达标。在保证自身矿区生态用水、农灌用水、基流补水及工业用水的前提下，神木市矿井疏干水优先供应附近工业园区及工业集中区使用。 按照"因地制宜、分区治理"原则，矿井疏干水由煤矿处理达到地表水 III 类水质标准，自用后剩余部分进入政府综合利用管网，作为矿区生态用水（采空区、塌陷区治理、绿化、景观用水等）、周边农灌用水和工业用水，剩余部分作为窟野河、秃尾河等河流的生态补水。	全部回用，矿井水经处理后部分回用，多余矿井水输送至锦界工业园区综合利用。	
18	榆林市 2023 年生态环境保护三十项攻坚行动方案（榆办字〔2023〕33 号）	建筑工地精细化管控行动。榆林中心城区和各县市区城区及周边所有建筑（道路工程、商砼站）施工做到工场周边围挡、物料裸土覆盖、土方开挖（拆迁）湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输"六个百分之百"；地基开挖、桩基施工、渣土运输等施工阶段，洒水、覆盖、冲洗等防尘措施持续进行；严格落实车辆出入工地清洗制度，严禁带泥上路，杜绝燃烧木柴、竹胶板及露天焚烧垃圾等；建筑工地场界建设喷淋设施、视频监控、扬尘在线监测系统并联网管理。严格执行"红黄绿"牌联席管理制度、纳入"黄牌"的限期整改、纳入"红牌"的依法停工整改，一年内两次纳入"红牌"的取消评选文明工地资格	施工现场设置硬质围挡，定期对施工场地洒水，集中堆放的土方和裸露场地必须覆盖，施工现场运送车辆必须封闭或遮盖严密配备喷淋等防尘设施。	符合
19	榆林市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》榆发〔2023〕3 号	强化扬尘防治污染。落实《榆林市扬尘污染防治条例》，强化建筑工地、裸露土地、城市道路、涉煤企业、运煤专线等扬尘污染管控。施工场地严格执行"六个百分之百"要求，场界扬尘排放超过《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）的立即停工整改，严格落实施工工地重污染天气应急减排措施。 交通运输结构。力争 2025 年底前大型工矿企业运输距离 500 公里以上的煤炭和焦炭铁路运输比例达到 90%以上。2025 年底前，电力等行业以及大宗货物运输量在 100 万吨以上的企业、物流园区的清洁运输比例提高到 30%，2027 年底前清洁运输比例提高到 70%以上。日载货车辆进出 10 辆次及以上的单位涉及大宗物料运输企业全部建立门禁系统。	施工现场严格落实扬尘治理措施，场界扬尘符合标准要求。 目前铁路专用线正在建设，建成后煤炭铁路运输比例可达 90%以上。	符合
20	关于"十四五"大宗固体废弃物综合利用的指导意见	（六）煤矸石和粉煤灰。持续提高煤矸石和粉煤灰综合利用水平，推进煤矸石和粉煤灰在工程建设、塌陷区治理、矿井充填以及盐碱地、沙漠化土地生态修复等领域的利用，有序引导利用煤矸石、粉煤灰生产新型墙体材料、装饰装修材料等绿色建材，在风险可控前提下深入推动农业领域应用和有价组分提取，加强大掺量和高附加值产品应用推广。 （十五）创新大宗固废综合利用模式。在煤炭行业推广"煤矸石井下充填+地面回填"，促进矸石减量；在矿山行业建立"梯级回收+生态修复+封存保护"体系，推动绿	本矿井煤矸石全部充填井下，灰渣外运综合利用，作为生产原料。	符合

序号	规划、政策名称	环境保护相关规划、政策要求	本项目	符合性
		色矿山建设；因地制宜推动大宗固废多产业、多品种协同利用，形成可复制、可推广的大宗固废综合利用发展新模式。		
21	榆林市工业固体废弃物综合利用三年行动方案（2023-2025年）	由各县市区、园区负责，督促煤炭开采行业落实《煤矸石综合利用管理办法》相关要求，鼓励建设矿井充填、井下洗选矸配套等项目，实现煤矸石减量化、资源化，严禁建设永久性排矸场。2025年底前，产能在500万吨／年及以上的煤矿生产企业（不包括露天开采煤矿）要配套建成煤矸石充填系统，其余煤矿生产企业要配套建成煤矸石综合利用项目或落实综合利用措施，鼓励式、条带式开采煤矿开展煤矸石膏体充填，协同处理周边煤炭洗选企业煤矸石。	本项目配套建设有矸石充填系统，洗煤厂矸石全部井下充填。	符合

14.3 项目与“三线一单”生态环境分区管控意见的符合性

根据榆林市人民政府《关于印发榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（榆政发〔2021〕17 号），全市统筹划定优先保护、重点管控、一般管控三类环境管控单元共 197 个，实施生态环境分区管控。

优先保护单元指以生态环境保护为主的区域，主要包括生态保护红线、自然保护地、饮用水源保护区、重要水库，以及需要加强保护的重要生态功能区和环境脆弱敏感区。全市划定优先保护单元 115 个，占全市国土面积的 30.13%。

重点管控单元:指涉及大气、水、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括城镇规划区、产业园区以及其他开发强度高、污染物排放量大、环境问题相对集中的区域。全市划定重点管控单元 70 个，占全市国土面积的 24.78%。一般管控单元:指优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。全市划分一般管控单元 12 个，占全市国土面积的 45.09%。

隆德煤矿井田范围内分布有优先保护单元和重点管控单元。根据与榆林生态环境局、神木市自然资源和规划局、神木市林业局等单位的对接，隆德井田范围内不涉及生态红线、集中式饮用水水源保护区一级和二级保护区、自然保护区、重要湿地等优先保护单元。

表 14.3-1 本项目与《榆林市"三线一单"生态环境分区管控方案》的对接分析表

管控单元分类	管控单元名称	单元要素属性	面积（m^2）	管控要求	本项目与管控要求的符合性
优先保护单元	神木县瑶镇水库饮用水源保护区	饮用水源保护区、水环境优先保护区、一般生态空间、一般生态空间-国家二级公益林	51924.15	1、饮用水源准保护区内： 禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建增加排污量的建设项目；禁止设置化工原料、危险废物和易溶性、有毒有害废弃物的暂存及转运站；禁止向水体倾倒危险废物、工业固体废物、生活垃圾、建筑垃圾、粪便及其他废弃物；禁止使用剧毒、高残留农药以及滥用化肥；禁止使用炸药、毒药捕杀鱼类和其他生物;禁止非更新采伐、破坏水源涵养林以及破坏与水源保护相关的植被；其他可能污染破坏饮用水水源生态环境的行为。 2、水环境优先保护区： 强化江河源头和饮用水水源地保护。加强主要江河源头、重要水源涵养地的水环境保护，划定禁止开发范围。依法划定和保护饮用水水源保护区，加强水土流失和面源污染防治，严格管控入河排污口，严格河道采砂管理，维系江河湖库健康生命。 3、一般生态空间-国家二级公益林： 按照《国家级公益林管理办法》相关规定进行管控。（1）二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木资源开发，科学发展林下经济。 （2）国家级公益林的调出，以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则经调出，不得再次申请补进。	1、在瑶镇水库饮用水源保护区在本次拟申请井田范围外。 2、采用限厚及充填开采的保水采煤方式保护上覆含水层；矿井水排放标准达到地表水III类水体功能的要求。 3、地表工业场地不占用公益林。沉陷区加强公益林的跟踪观测，按生态复垦方案开展矿区生态修复工作。
	陕西省榆林市神木市二级国家级公益林	水环境优先保护区、一般生态空间、一般生态空间-国家二级公益林	60518.34	1、水环境优先保护区：.强化江河源头和饮用水水源地保护。加强主要江河源头、重要水源涵养地的水环境保护，划定禁止开发范围。依法划定和保护饮用水水源保护区，加强水土流失和面源污染防治，严格管控入河排污口，严格河道采砂管理，维系江河湖库健康生命。 2、一般生态空间：原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性、且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。	1、井田范围内不涉及水源保护区；采用限厚及充填开采的保水采煤方式保护上覆含水层；矿井水排放标准达到地表水III类水体功能的要求。 2、地表工业场地不占用

管控单元分类	管控单元名称	单元要素属性	面积（m²）	管控要求	本项目与管控要求的符合性
				3、一般生态空间- 国家二级公益林：按照《国家级公益林管理办法》相关规定进行管控。（1）二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。（2）国家级公益林的调出，以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则，一经调出，不得再次申请补进。	公益林。沉陷区加强公益林的跟踪观测，按生态复垦方案开展矿区生态修复工作。
	陕西省榆林市神木市优先保护单元4	水环境优先保护区	21018946.74	水环境优先保护区：强化江河源头和饮用水水源地保护。加强主要江河源头、重要水源涵养地的水环境保护，划定禁止开发范围。依法划定和保护饮用水水源保护区，加强水土流失和面源污染防治，严格管控入河排污口，严格河道采砂管理，维系江河湖库健康生命。	井田范围内不涉及水源保护区；采用限厚及充填开采的保水采煤方式保护上覆含水层；矿井水排放标准达到地表水III类水体功能的要求。
重点管控单元	陕西省榆林市神木市重点管控单元2	水环境工业污染重点管控区	23282866.09	空间布局约束：充分考虑水环境承载能力和水资源开发利用效率，合理确定产业发展布局、结构和规模。 污染物排放管控： 1.所有排污单位必须依法实现全面达标排放。集聚区内工业废水必须进行经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。 2.建设项目所在水环境单元或断面存在污染物超标的，相应污染因子实行等量或减量置换。3.严控高含盐废水排放。 环境风险防控： 1.深入开展重点企业环境风险评估，摸清危险废物产生、贮存、利用和处置情况，推动突发环境事件应急预案编制与修编，严格新（改、扩）建生产有毒有害化学品项目的审批，强化工业园区环境风险管控。 2.加强涉水涉重企业和危险化学品输运等环境风险源的系统治理，降低突发环境事故发生水平。 资源开发效率要求：水环境工业污染重点管控区：1.提高工业用水重复利用率，因地制宜推进区域再生水循环利用。	1、本项目生活污水全部回用，矿井水经污水处理站处理后部分回用，其余输送至锦界工业园区进行综合利用； 2、本项目在工业场地建有危废暂存库，危险废物集中收集统一管理，交由有资质的公司处置；建设单位已编制了《神木县隆德矿业有限责任公司突发环境事件应急预案》，并在当地环保部门备案。

14.4 项目与“三区三线”符合性分析

根据与神木市自然资源与规划局对接，隆德煤矿与“三区三线”对照分析结果见表 14.4-1。

表 14.4-1　项目建设与产业政策、行业政策相符性分析

类型	项目情况	符合性分析
生态红线	项目井田范围内不占用生态红线	符合
基本农田	井田范围内有10.95 hm^2基本农田分布，主要分布于201盘区黑龙沟河两岸，少量分布于202盘区。	本次开采的北部区无基本农田分布
城镇开发边界	井田范围内有40.1398 hm^2城镇开发边界分布，主要是隆德煤矿现有工业场地占地。	本次开采的北部区沉陷范围不涉及城镇开发边界

14.5 项目与矿区规划符合性分析

（1）矿区总体规划基本情况

根据《国家发展改革委关于陕西省榆神矿区三期规划区总体规划（修编）的批复》（发改能源〔2022】1597 号），榆神矿区三期规划区范围北以小壕兔一号井田探矿权边界为界，西以红石峡水源地二级保护区外延 1000 米范围和 210 国道为界，南以榆神矿区一期规划区部分井田采矿权边界为界，东以臭柏保护区边界、瑶镇水库水源地补给区边界和小保当一号、小保当二号、隆德井田采矿权边界为界。规划区面积约 610 平方公里，煤炭资源量约 116 亿吨。

规划区划分为 6 个井田，规划煤矿规模合计 5700 万吨/年。其中:

生产矿井 2 处，为小保当一号矿井 1500 万吨/年、小保当二号矿井 1300 万吨/年。

在建矿井 1 处，为隆德矿井由 150 万吨/年扩建到 500 万吨/年。

规划新建矿井 3 处，分别为郭家滩矿井 1000 万吨/年（其中先期试验示范区 700 万吨/年）、小壕兔一号矿井 800 万吨/年、小兔二号矿井 600 万吨/年。

（2）隆德煤矿与矿区总体规划的符合性

隆德井田位于矿区的东北部，三期总体规划批复的隆德煤矿井田范围由 13 个拐点连线为界圈定，面积 41.29km^2。本次拟申请矿区范围与矿区总体规划的范围一致。

目前榆神矿区三期规划区总体规划正在修编中，隆德煤矿井田范围、开采规模与修编的矿区总体规划一致。

表 14.5-1　项目与榆神三期规划区总体规划协调性分析表

序号	项目	2022版矿区总体规划	正在修编的矿区总体规划	本次环评隆德煤矿建设内容	相符性分析
1	井田范围	面积41.29km^2	面积41.29km^2	面积41.29km^2	符合
2	矿井规模	5.0Mt/a	10.0Mt/a	10.0Mt/a	符合政策要求
3	选煤工艺	重介浅槽分选	重介浅槽分选	重介浅槽分选	相符
4	开采方式	井工开采	井工开采	井工开采	相符

14.6 项目与矿区规划环评符合性分析

2022 年 2 月 2 日，生态环境部以环审[2022]25 号文出具了《陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区总体规划（修编）环境影响报告书》的审查意见。本工程与审查意见的要求相符性分析见表 14.6-1。

表 14.6-1 改扩建工程与规划环评审查意见符合性分析表

序号	规划环评批复中提出的要求	本项目落实情况	备注
1	（一）以黄河流域生态保护和高质量发展国家战略要求为总体目标，根据区域主体功能定位和主导生态服务功能，以严守生态保护红线、严格维护区域防风固沙主导生态功能、保障周边供水安全等为导向，进一步明确《规划》的生态环境目标。制定和落实各项生态环境保护对策与措施，促进矿区煤炭开发与生态环境保护相协调，推动矿区绿色发展，改善区域生态环境质量，维护区域生态安全。	制定了各项生态环境保护对策与措施，促进矿区煤炭开发与生态环境保护协调发展。	符合
2	（二）严格保护生态空间，进一步优化矿区开发布局。……确保符合相关管控和保护要求。……严格落实隆德井田及小保当二号井田与瑶镇水库水源地补给区重叠区域划分为禁采区以及针对村庄、运输线路、输电线路、采气设施等留设保护煤柱等建议，预防或减缓矿区地表沉陷、地下水疏排等对保护目标可能产生的不良影响。 隆德井田已开采的 201、202 盘区对具有供水意义的浅层地下水和居民饮用水造成显著影响，除“保供”等特殊情形外，应停止现有工程开采，暂不开采 201、202 盘区下部煤炭资源，对已开采区域开展地下水影响及保护的专题研究。隆德井田东北部侏罗系中统直罗组隔水层厚度小于 5 米区域应将上层煤层留设为保护煤柱，下部煤层开采应深入论证、审慎决策。	（1）隆德井田与瑶镇水库水源地补给区重叠区域已禁采。对村庄、靖神铁路等均留设保护煤柱，对输电线路、油气田重叠区域提出实时保护的相关措施。 （2）审查意见要求：除“保供”等特殊情形外，应停止现有工程开采，**暂不开采201、202盘区下部煤炭资源。本次工程只开采北部区，暂缓开采201盘区、202盘区下部煤炭资源，符合规划环评的要求。** （3）正在开展201盘区地下水影响及保护的专题研究。隆德井田东北部侏罗系中统直罗组隔水层厚度小于5米区域其上部2^{-2}煤和3^{-1}煤均全部留设煤柱。	符合
3	（三）控制矿区开发强度，优化建设时序。……在隆德井田北部扩大区采煤，应确保导水裂隙带不导入隔水层且与隔水层底板保留一定厚度的保护层，并严格落实“保水采煤”等相关地下水保护措施，确保不导通潜水含水层，有效控制对潜水含水层的不良影响。	在隆德井田北部扩大区通过限厚+胶结充填开采的保水采煤措施确保导水裂隙带不导入隔水层且与隔水层底板且保留一定厚度的保护层，有效控制对潜水含水层的不良影响。	符合

序号	规划环评批复中提出的要求	本项目落实情况	备注
4	（四）严格环境准入。相关项目应依法履行环境影响评价手续。根据煤炭产业政策，全面落实各项资源环境指标，污染物排放以及生产用水、能耗、物耗等达到清洁生产一级指标。隆德井田已开采区应尽快实施地下水影响减缓措施，以保护浅层地下水资源。加快推进矿区矿井水综合利用相关工程建设，深入论证矿井水多途径综合利用方案。……煤炭贮存、转载、装卸等过程，应加强无组织扬尘污染防治，确保满足区域环境空气质量。煤炭外运优先考虑采用铁路等清洁运输方式。……矿区矸石确保全部综合利用，优先考虑充填井下。固体充填、注浆等“保水采煤”措施应确保充填体浸出液符合相关环境保护标准和规定，确保不对地下水环境质量造成不利影响。	本次改扩建工程全面落实各项资源环境指标，污染物排放以及生产用水、能耗、物耗等达到清洁生产一级指标。对201盘区建设防水闸墙等地下水影响减缓措施，以保护浅层地下水资源。矿井水通过管道送锦界工业园区综合利用。煤炭贮存、转载、装卸等过程采取封闭、除尘设施除尘和洒水降尘等措施来降低无组织扬尘污染。煤炭铁路专用线正在建设。矿区矸石优先用于充填井下，多余部分全部综合利用，固体充填体浸出液符合相关环境保护标准和规定，确保不对地下水环境质量造成不利影响。	符合
5	（五）加强生态修复设计，强化区域生态环境综合整治和生态修复。……加强对臭柏等保护植物、二级国家级公益林等环境保护目标的保护。坚持因地制宜原则，使用原生表土及乡土物种，重建与周边生态环境相协调的植物群落，保护和恢复生物多样性，形成可自然维持的生态系统。	采取生态保护措施加强对臭柏等保护植物、二级国家级公益林等环境保护目标的保护。坚持因地制宜原则，使用原生表土及乡土物种，重建与周边生态环境相协调的植物群落，保护和恢复生物多样性，形成可自然维持的生态系统。	符合
6	（六）加强矿区环境管理。煤矿开发应建立长期的地表沉陷及积水区、地下水环境和生态监测机制，在“保水采煤”区开展导水裂隙带发育高度专项观测，对……瑶镇水库饮用水源保护区、采兔沟供水工程、秃尾河支流黑龙沟、矿区内村庄等重要环境保护目标和区域生态开展长期监测。	本评价提出了建立岩移观测系统、地下水长期动态监测计划以及生态跟踪监测的要求，定期开展 “保水采煤”区导水裂隙带发育高度专项观测，并将瑶镇水库饮用水源保护区、采兔沟供水工程、秃尾河支流黑龙沟、矿区内村庄等重要环境保护目标列入环境跟踪监测计划中。	符合

15 评价结论

15.1 项目概况

神木县隆德矿业有限责任公司隆德煤矿是榆神矿区三期规划区首批规划建设的矿井之一，位于陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区的东部。井田位于陕西省榆林市神木县西南部，行政区划隶属于榆林市神木县大保当镇管辖。本次拟申请矿区面积 41.2853km^2，开采标高 1095m 至 790m。

本次评价的北部区位于矿区范围内，面积约为 21.13km^2，可采煤层共 8 层，设计可采储量为 245.2Mt，服务年限 18.8a。

本变更项目与 500 万吨/年工程相比，矿井生产能力由 500 万吨/年提升至 1000 万吨/年，配套同等规模的选煤厂，北区工业场地平面布置进行了优化设计，其余建设内容均与 500 万吨/年工程一致。

工程建设内容主要包括北部区采煤方法为综采（限厚）+矸石胶结膏体充填开采，并新建独立的通风、排水、压气、充填等系统。地面工程新建北区风井场地及联络道路，场地内新建北区回风、进风立井，充填站及配套设施，压气等生产辅助设施。

项目建设总投资为 11.6 亿元，建设周期 12 个月。

15.2 项目环境影响及拟采取的环境保护措施

15.2.1 生态环境

15.2.1.1 生态环境现状与保护目标

（1）生态环境现状

评价区处于毛乌素沙地东南缘，地貌类型为风沙草滩地貌，以固定沙地和半固定半流动沙地为主，流动沙丘和水体面积最小；评价区土地利用以林地为主（75.36%），草地次之（6.54%），住宅用地及水域面积皆很小；评价区气候类型属半干旱气候，年降水量少，以中度荒漠化为主；植被以灌丛为主，覆盖度在中低水平；土壤侵蚀类型为风力侵蚀，侵蚀强度以中度为主。

（2）生态环境保护目标

自然保护区：神木臭柏县级自然保护区位于井田外，与井田境界的最近距离约357m，与北部区边界的最近距离约1.9km。

地表水体：瑶镇水库水源地保护区位于井田外；采兔沟水库与井田东边界的最近距离约5.4km；秃尾河及其河道管理范围与井田东边界的最近距离约539m；神木秃尾河湿地与井田东边界的最近距离约264m；沙井子海子位于井田内，与井田北边界的最近距离约624m，沙井子海子面积约3400m^2。

文物古迹：评价区内无国家级、省级、市级、县级文物保护单位。

居民点：井田境界内涉及1个村庄，即黑龙沟村，270人；井田境界外1km范围内涉及2个村庄，即大界村和袁沟村，共51人。

基础设施：井田内分布有四条的110KV高压输电线路，分别为柠小线、小保当T接湾线、小保当-石岩湾线和北元110kV送出线。靖神铁路沿井田西部边界穿过，井田穿越长度约为5.25km。中国石化股份有限公司华北分公司采气一厂与本井田北部采区重叠面积约854.47hm^2；中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司与本井田北部采区重叠面积约2398.44hm^2。

三区三线：井田境界内无生态保护红线分布；井田境界内分布城镇开发边界40.14hm^2，北部区无分布，主要是隆德煤矿现有的工业场地；井田境界内分布永久基本农田10.95hm^2，北部区无分布。

公益林和天然林：井田境界内分布公益林4003.73hm^2，其中北部区2083.49hm^2（国家二级公益林342.31hm^2，省级公益林1741.18hm^2）。井田内分布天然林1367.02hm^2，其中北部区624.08hm^2。

野生植被：井田内以灌木林地和草地为主，乔木林地、耕地和基本农田位于井田外秃尾河、黑龙沟和袁家沟河谷滩地，北部采区臭柏灌丛主要分布于西边界附近。

野生动物：井田内野生动物种类及其生境。

15.2.1.2 地表沉陷和生态环境影响

（1）施工期生态影响及防治措施

本次变更工程主要是北部区地表工程，其中矿井水输送管线由地下敷设改为井下输送，变更后临时占地2.19hm^{2}取消；风井场地和联络道路均为永久占地，变更后永久占地面积减少了0.50hm^2，扰动范围内的土地类型和植被类型分别为

灌木林地和黑沙蒿灌丛，不会涉及到敏感保护目标，本次变更后相对变更前对植被的影响减轻。此外，工程占用的植被类型主要为黑沙蒿灌丛，是评价区分布最广的植被类型。该区域无重点保护野生植物分布，均为常见的植物种类如黑沙蒿、花棒、柠条等。因此，本项目建设内容对评价区野生动植物的影响较小。

为了将施工期环境影响尽可能降到最低，环评要求：①严格按照划定的施工作业范围进行施工，不得越界；②道路工程在施工结束前完成挡边坡防护、排水沟、绿化等水保措施；③施工区裸露地面需采用洒水降尘措施，并采取防尘网覆盖裸露地面；临时堆土区周围设置拦挡设施，采取草苫覆盖；④施工结束前应完成场地绿化及临时占地生态恢复；⑤建设期矸石用于生态修复综合利用；⑥制定建设期环保规章制度，加强施工人员环保意识，在矿田开发建设过程中应该特别注意保护野生动物，同时做好员工宣传教育工作，严禁施工人员破坏野生动物的栖息环境，严禁对野生动物滥捕、滥杀，杜绝人为因素对动物生物的干扰破坏。

（2）运营期地表沉陷影响及防治措施

1）采煤地表沉陷特征

北部区开采结束后地表沉陷面积为 19.053 km^2，最大下沉值为 8733.590 mm，倾斜变形最大值为 59.842mm/m，水平变形最大值为 33.131mm/m。

采煤地表沉陷不会改变井田区域总体地貌类型；沉陷对土地利用和植被类型有一定影响，陡坡区和停采线附近区域影响相对较大，平坦区影响相对较小；瑶镇水库水源地准保护区边界外留设了保护煤柱；采煤地表沉陷对野生动植物影响不大。神木臭柏县级自然保护区、地表水体、居民点等不在地表沉陷范围内。

2）生态环境保护措施

A、地面建构筑物保护措施

①靖神铁路：靖神铁路按III级保护级别的 10m 宽围护带设置保护范围，煤柱宽度 89-153m。所留煤柱宽度均大于沉陷最大影响范围，因此正常情况下采煤地表沉陷对靖神铁路影响较小，其他段公路采取“采前加固”、“随沉随修”措施保障道路通畅，沉陷稳定后给予修复。

②瑶镇水库水源地：瑶镇水库水源地位于井田外，在瑶镇水库水源地准保护区维护带按边界外侧留设保护煤柱宽度 107-169m。

③高压输电线路：输电线路采取采前加固、随沉随修、采后修复措施。

B、补偿措施

对工程建设永久占地及工程投入运行后采煤沉陷区土地损害按相关规定进行补偿，预测工程生态损失补偿费（包括永久占地征地费、沉陷区土地生产力损失补偿费等）58864.77 万元。

C、沉陷区综合整治措施

工程生态综合整治目标为：①沉陷土地复垦率达到 100%；②植被恢复率>97%；③林草植被覆盖度＞40%；④危害性滑坡、裂缝治理率达到 100%；⑤输电通讯线路运行安全；⑥运输道路不受大的影响；⑦居民生产生活用水安全；⑧对沉陷影响区内的 1.21hm2 臭柏进行跟踪观测，及时采取修复措施，保证其正常生长。

根据工程生态综合整治目标，结合沉陷区土地损害特征、程度和范围，采取“自然恢复”、“自然恢复为主，人工恢复为辅”、“人工恢复”等措施对工程运行期形成的沉陷区进行整治。

15.2.2 地下水环境

15.2.2.1 地下水环境质量现状

本次评价共设置 10 个水质监测点，各监测因子满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

本次评价收集了 2025 年 5 月隆德煤矿地下水长期孔共 32 组监测数据，评价区地下水位埋藏为 2-71m。

15.2.2.2 地下水回顾性分析

（1）采煤对地下水含（隔）水层的影响回顾分析

根据煤层开采实测数据估算，2032 盘区已开采区域防水煤岩柱未切入上部隔水层。

（2）采煤对地下水资源的影响回顾分析

隆德煤矿受 202 盘区停采的影响，2023 年全矿涌水量出现下降，2024 年涌水量回升，但未达到 2022 年的水平，井田所在区域地下水资源正在逐渐恢复。随着 201 盘区防水隔墙等地下水保护措施的建设和采空区沉陷压实作用的影响，井田南区涌水量逐年下降；在 2023 年 7 月开始 23201 工作面后，随着采矿的不断推进，增大了基岩含水层的破坏情况，导致 203 盘区涌水量逐年上升。

根据辽宁工程技术大学 2023 年 8 月编制的《隆德煤矿东部区地下水同位素及

水化学分析》，矿井涌水量中第四系占比为 25.00%，煤矿采煤造成第四系地下水最大流失量占采兔沟水库汇水区水资源量的 2.44%，煤矿生产对采兔沟水库水资源量有一定的影响，但影响可控。

（3）采煤对潜水水位的影响回顾分析

2022 年，受 202 盘区采煤影响，井田南区范围内的地下水位下降；2023 年 202 盘区停止采煤，同时随着 201 盘区防水隔墙等地下水保护措施的建设和采空区沉陷压实作用的影响，2023 年至 2024 年地下水位缓慢上升，井田南区对地下水水位的影响得到改善。2023 年 7 月后，井田北区开始采煤，受工作面和采空区影响，井田北区范围内的地下水位下降，采煤行为对地下水水位产生了影响。

（4）采煤对敏感目标的影响回顾分析

在采煤引起采兔沟水库水资源量损失后，水库水资源量也可满足水库设计的工业供水、灌溉和生态用水需求，隆德煤矿采煤对采兔沟水库供水工程水资源配置影响较小；隆德煤矿现有开采区不涉及瑶镇水库水源地保护区，现有开采区位于水源地汇流区边界范围外，采煤未对瑶镇水库水源地产生影响；黑龙沟的泉水流量、水源井水量均能满足居民生活用水需求，采煤对居民饮用水源的影响较小；沉陷区灌木、草本的生长情况和覆盖度与沉陷区外无明显差异，黑龙沟沿沟分采煤未对区域防风固沙主要生态系统功能造成影响，布的林地位于保护煤柱内，不受沉陷影响；采煤对区域地下水水质的影响不大。

15.2.2.3 地下水环境影响预测

（1）采煤对含（隔）水层的影响

北部区西部煤层开采过程中，2^{-2} 煤导水裂缝会导通延安组含水层进入直罗组含水层，对含水层产生一定的影响；各煤层开采后直罗组含水层水位将降至 5^{-4} 煤底板，采煤对直罗组含水层产生一定的影响；在 2^{-2} 煤采取限高开采后，2302 盘区不会对直罗组上部隔水层产生影响，采煤导水裂隙亦不会对保德组红土隔水层（不连续）以及第四系地层产生大的影响，采煤对上部第四系潜水含水层不产生直接影响。

北部区东部充填开采区煤层开采过程中，2 煤导水裂缝会导通延安组含水层进入直罗组含水层，对含水层产生一定的影响；各煤层在采取充填或者限高开采后，导水裂缝不会导通关键的隔水层，不会对隔水层产生影响；在采取充填或者

限高开采后，采煤对上部第四系潜水含水层不产生直接影响。

煤系下伏含水层为侏罗系下统富县组基岩裂隙含水层，采煤一般不会对其产生大的影响。

（2）采煤对地下水水位的影响

经模型预测，采煤过程中引起第四系潜水含水层最大水位降 4.4m，占含水层厚度的比例为 9.20%，其中占第四系含水层厚度的比例为 18.76%，矿井采煤对潜水的水位影响不大。

（3）采煤对地下水水量的影响

根据预测，矿井采煤引起潜水的漏失量最大为 192.67 万 m^3/a，占矿井正常涌水量（544.87 万 m^3/a）的比例为 35.36%，矿井涌水量主要由采煤导水裂缝影响的延安组和直罗系地下水组成，受上覆浅水补给相对较少。

（4）采煤对地下水影响程度对比

北部区矿井正常涌水量为 $622m^3/h$（$14928m^3/d$），在采取限高充填保水采煤措施后，矿井涌水量减少了 41.2%，采煤对地下水环境的影响程度得到大幅减缓，保水措施能够有效减少地下水环境的影响。

（5）采煤对水质影响的预测分析

在正常情况下，污废水得到妥善处置，不随意散排，且污废水在集、储过程中，污废水集、贮及处理构筑物（如调节池等）均按要求采取了防渗措施，可有效防止污废水的下渗；污废水输送管道采用 HDPE 塑钢缠绕排水，可有效杜绝连接处污废水的跑、冒、滴、漏现象的发生；因此正常状况下污染废水基本不会发生渗漏，不会对地下水环境产生影响。

在非正常状况下，矿井水处理站或危废暂存间发生泄漏且地面防渗层失效，矿井水和废矿物油会在短时间内进入地下含水层，在 120d 停止泄露后，污染物 COD 和石油类的浓度开始下降，至 6870d 时，污染羽最大浓度均已将至泄露浓度的 10%以下，且污染物浓度会随时间进一步下降。非正常状况下，在未及时发现泄露且为采取有效措施的前提下，污染物泄露对地下水环境存在一定影响。

（6）采煤对居民饮用水源的影响分析

采煤对袁家沟泉以及井田周边的其它居民饮用水源影响小，但矿井采煤过程中仍应关注采煤对袁家沟泉流量的影响，设置跟踪观测点，加强对泉流量的观测，

若采煤引起泉流量大幅减少，引起居民供水困难，矿方应立即启动居民供水应急预案，确保居民供水安全。

（7）采煤对地表植被生长用水的影响分析

井田采煤对浅层地下水水位埋深影响不大，不会对井田内的林地、农业植被、草丛、臭柏生长用水产生大的影响，采煤对井田内的植被的生长用水影响较小。

（8）采煤对瑶镇水库水源保护区的影响分析

根据预测，采煤引起补给区潜水最大漏失量占瑶镇水源地水资源量的 0.111%。采煤后，隆德煤矿采煤对瑶镇水源地水资源配置影响不大。工业场地不在瑶镇水库汇水区，矿井工业场地污废水下渗后的径流主要是由场地区向东南采兔沟水库扩散，因此煤矿开采对瑶镇水源地水质无影响。

（9）采煤对采兔沟水库的影响分析

根据预测，采煤引起补给区潜水最大漏失量占采兔沟水库水资源量的 1.84%。采煤后，隆德煤矿采煤对采兔沟水库水资源配置影响不大。非正常情况下，工业场地区对采兔沟水库水质存在一定程度的影响。

（10）井下矸石充填对地下水影响分析

充填材料整体毒性较小，且充填层位为煤系含水层，地下水不具有供水意义，井下充填对地下水影响小。

15.2.2.4 地下水保护措施

（1）场地区地下水保护措施

开展控制，场地区在主要污染源的构筑材料须有一定的抗渗功能，从源头阻断污染物进入地下水；中生活垃圾禁止乱堆乱放，统一处置；煤矸石全部用于井下充填；污泥脱水后运至市政垃圾场填埋；生产生活污水经处理后全部回用于场地生产，矿井水经处理达标后部分回用，剩余排入锦界工业区综合利用；工业场地区地面实施雨污分流，减少场地区污废水的产生量；污废水输送管道采用 HDPE 塑钢缠绕排水管，杜绝污废水的跑、冒、滴、漏；充填开采过程中应采用环保型充填材料。

（2）井田地下水保护措施

2^{-2} 煤、3^{-1} 煤东部划定为避让区，2031 盘区充填开采，2032 盘区限高开采；各煤层工作面由西向东开采，煤层埋深由深到浅进行布置；密切关注涌水量的变

化情况，建立长期矿井水观测台账，对充填开采区和限高开采区的涌水量分别统计；开采过程中观测采煤导水裂缝带发育情况，研究发育规律；矿井水经处理后最大限度综合利用；严格落实《煤矿防治水细则》等相关要求；开采过程中及采后应及时进行采区生态恢复，涵养水源，减缓采矿对地下水的影响；加强采区地下水水位的跟踪观测；在满足《煤矿防治水细则》和井下生产要求的前提下，对矿井现有采空区进行治理，减少井下排水；制定居民供水应急预案。

15.2.3 地表水环境

15.2.3.1 地表水环境质量现状与保护目标

（1）地表水环境质量现状

本次评价本次评价共设置 5 个水质监测点，各监测因子满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

（2）地表水环境保护目标

地表水环境保护目标为评价区内黑龙沟河、采兔沟水库、秃尾河湿地、瑶镇水库水源地、沙井子海子等。

15.2.3.2 地表水环境影响及防治措施

（1）建设期地表水环境影响及防治措施

建设期地表水环境影响因素为施工人员生活污水、建筑施工废水、井筒施工淋水。施工人员生活污水中主要污染物为 COD、BOD5、氨氮等，建筑施工废水和井筒施工淋水污染物主要为 SS，建设期污废水产生量较小。施工期建设期施工废水、生活污水全部依托现有生活污水处理站和矿井水处理站进行处理，不外排，对地表水体质量影响较小。

（2）运营期地表水环境影响及防治措施

隆德矿井运行期间污废水产生环节主要有：矿井涌水、工业场地生产及生活污水、选煤厂煤泥水。

本项目正常工况矿井涌水量约为 14928m3/d，矿井水处理设施处理工艺为“调节预沉+混凝沉淀+过滤+消毒”，经矿井水处理站处理后，部分矿井内部回用，剩余部分用管道输送至锦界工业园区进行综合利用（非采暖季 12400.2m3/d，采暖季 12524.3m3/d）。

选煤厂煤泥水实现闭路循环，不外排。

生活污水处理站设一套生活污水处理设施，处理规模为1440m3/d。根据工程分析，本项目生活污水产生量为352.1m3/d（非采暖季）和354.6m3/d（采暖季）。生活污水经“水解酸化+生物接触氧化+过滤+消毒”常规处理后，部分回用于绿化、洒水、选煤厂补充水；部分经“超滤+一级反渗透”深度处理后回用于锅炉循环补充水。

15.2.4 环境空气

15.2.4.1 环境空气质量现状与保护目标

（1）环境空气质量现状

根据2024年神木市人民政府发布的《2024年1月-12月神木市空气环境质量状况》，本项目所在区域（榆阳区）所在评价区域为达标区域。

本次评价在评价区内环境保护目标黑龙沟村和大界村各布设了1个环境空气质量现状监测点，监测结果均满足《环境空气质量标准》中的二级标准要求。

（2）环境空气保护目标

环境空气主要保护目标为包含本项目工业场地及北区拟建风井场地为中心，边长为5km的矩形区域内的村庄居民点。

15.2.4.2 大气污染及防治措施

（1）建设期环境空气影响分析及防治措施

本项目施工期大气污染主要为施工扬尘、车辆运输扬尘和施工机械与汽车尾气。在采取大风天气禁止土方作业，施工工地路面、出入口、车行道路应当采取硬化、洒水等降尘措施。在工地内堆放的工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料应当在库房内存放或者采取覆盖防尘网或者防尘布，定期采取喷洒粉尘抑制剂、洒水等措施；建筑垃圾、工程渣土不能在规定的时间内及时清运的，应当在施工场地内实施覆盖等措施后，对周围大气环境影响可得到有效控制。

（2）运行期环境空气影响分析及防治措施

本项目目前燃煤锅炉全部替代成“真空管太阳能集热器+电热水锅炉+超低温空气源热泵”供热系统，新增环境空气污染源为北区拟建风井场地和工业场地产生的各类粉尘以及道路运输扬尘。为防止工业场地粉尘对周边大气环境造成较

大影响，目前本项目工业场地内对主要起尘环节采取了大气污染防治措施。本项目原煤、产品煤和矸石储装运系统全部采用封闭式结构，选煤厂设置了 11 台布袋除尘器；北区拟建风井场地充填站矸石堆棚采用封闭储煤棚，矸石堆棚、矸石破碎车间、矸石仓、粉料仓和水泥仓均采用封闭式集尘罩和布袋除尘器。

采取这些措施后，工业场地及风井场地厂界颗粒物无组织排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）标准。

15.2.5 声环境

15.2.5.1 声环境质量现状与保护目标

（1）声环境质量现状

声环境现状监测结果表明，本项目工业场地、风井场地及北区拟建风井场地各厂界及工业场地北侧黑龙沟村昼夜间噪声均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准。

（2）声环境保护目标

声环境保护目标主要为工业场地北侧 172m 有一个噪声敏感点—黑龙沟村，现有风井场地及拟建北区风井场地厂界及周围 200m 以内，以及联络道路两侧 200m 范围内无噪声敏感点。

15.2.5.2 噪声污染及防治措施

（1）建设期声环境影响及防治措施

建设期声环境影响因素主要为工业场地施工区各类施工机械噪声、建筑材料和弃土弃渣外运车辆交通噪声。根据预测单台施工机械约在 50m 以外噪声值才基本能达到施工阶段场界昼间噪声限值，夜间则需在 120m 以外才能达到要求。由于本项目施工场所噪声影响范围内无声环境敏感目标，在采取合理布置施工场地、合理安排施工时间、选用低噪设备等措施后，施工期工业场地施工噪声对周围环境影响较小。

（2）运行期声环境影响及防治措施

项目运行期主要新增噪声源为工业场地选煤厂新增洗选设备噪声，以及北区拟建风井场地通风机等设备噪声。根据厂界噪声预测，通过预测模型计算，北区拟建风井场地主要噪声源在采取相应防噪措施后，正常工况下，北区拟建风井场

地噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

15.2.6 固体废物

（1）建设期固体废物环境影响分析

本项目建设期固体废弃物主要为地面建筑施工中产生的弃土弃渣、建筑垃圾，井巷工程产生的掘进矸石，以及少量施工人员生活垃圾等。项目地面建筑施工产生的少量建筑垃圾如废弃的碎砖、石块、砼块等可作为地基的填筑料，施工人员生活垃圾设垃圾箱集中收集，建设期固废对环境影响较小。

（2）运行期固体废物处理和综合利用情况

项目运行期固体废物主要有掘进矸石及洗选矸石、生活垃圾、生活污水处理站污泥、矿井水处理站煤泥和危险废物（废矿物油等）。洗选矸石全部用于井下填充，生活垃圾统一由神木市中洁环卫科技服务有限公司收集清运；矿井水处理站污泥压滤后与煤泥一起销售；生活污水处理站污泥脱水后与生活垃圾一起处理；废矿物油、废油桶及废蓄电池等危险废物集中收集统一管理，交由有资质的公司处置。

15.2.7 土壤环境

15.2.7.1 土壤环境质量现状与保护目标

（1）土壤环境质量现状

本次评价共设置 28 个土壤监测点位，监测结果表明，所有土壤监测点无酸化碱化情况，土壤未盐化；监测点各项指标均能达到《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准中的风险筛选值与《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）》第二类建设用地风险筛选值，项目区域土壤环境质量良好。

（2）土壤环境保护目标

土壤环境保护目标主要为评价区周边林地、草地及农田等。

15.2.7.2 土壤环境影响分析

（1）生态影响型影响分析

煤矿开采过程不会向沉陷区土壤输入酸性或碱性物质，土壤酸化或碱化的影响很小；根据预测结果，项目运营期整体上土壤盐化程度为中度盐化，且基本不

会造成土壤大面积盐碱化，只可能在积水区边缘造成小部分土壤盐化。

（2）污染影响型影响分析

本项目各场地各功能区均采取“源头控制”、“分区防控”的防渗措施，可以有效保证污染物不会进入土壤环境，防止污染土壤。项目产生的固体废物均在室内堆放，满足“防风、防雨、防晒”的要求，且贮存地面采取防渗措施，分区分类存放，同时设有隔断及导排设施，经收集后均进行妥善处理，不直接排入土壤环境。

在非正常状况下，矿井水处理站和危废暂存间发生意外泄露，随着时间的推移，污染物石油类和 COD 逐渐向土壤垂向深度迁移，在土壤自身的净化作用以及迁移条件下，土壤中的石油类和 COD 产生的影响会逐渐消失。渗漏发生 300d 后，影响深度未超过本次预测深度。在非正常情况下，工业场地产生的污染物对土壤环境质量存在一定影响。

15.2.7.3 土壤环境保护措施

（1）生态影响型土壤环境保护措施

建设期严格控制施工范围，车辆按照固定线路行走，防止随意碾压土壤。施工过程中对压占区以及占用区表土单独剥离、单独保存，及时将表土运至场地绿化区及临时占地恢复区使用。

运营期沉陷影响区及时进行裂缝填充以及生态重建，减少地面裸露，从而防止土壤理化性质恶化。通过地表沉陷控制减少植被破坏；对于发生沉陷的区域，结合当地植被现状及时进行生态恢复，保证地表植被覆盖率不减少；对沉陷区耕地实施补偿和土地复垦制度。井田开采区严格实行保水采煤，防止对地下水水位变化造成土壤盐化。

（2）污染影响型土壤环境保护措施

土壤污染防治应针对不同污染源的污染途径予以控制，对于充填站粉尘，采用高效的袋式除尘器进行污染防治，对于废水和固废等可能产生垂直入渗的区域按照相关规范要求采取硬化和相应等级的防渗措施。

15.3 公众参与

（1）2025 年 6 月 20 日-7 月 3 日，建设单位在在榆林网（https://www.zaiyulin.com/）进行了第一次公众参与公告。在信息公告期间，当地

群众给予了广泛关注，没有提出具体意见。

（2）2025 年 7 月 4 日-7 月 17 日，报告书编制完成后在在榆林网（https://www.zaiyulin.com/）进行了全本公示及公众意见表下载链接；同时于 2025 年 7 月 4 日和 2025 年 7 月 15 日在《榆林日报》发布了环境影响报告书征求意见稿全文公示信息，并同步在黑龙沟村、袁家沟村、大界村等村庄张贴了征询意见公告。

2025 年 8 月 11 日，报告书上报前在在榆林网开展了报批前报告书和公众参与说明的全本公示。

公众参与期间，未收到社会公众个人反馈意见。

15.4 结论与建议

15.4.1 结论

隆德煤矿总体符合国家产业政策、环境保护政策和矿区总体规划；在采用设计和评价提出完善的污染防治、沉陷治理及生态恢复措施后，项目自身对环境的污染可降到当地环境可接受的程度。从环保角度而言，项目建设可行。

15.4.2 建议

（1）严格落实设计和环评提出的各项地下水保护措施，适时开展环境影响后评价，确保瑶镇水源地和采兔沟水库供水安全。

（2）按要求建设地下水动态监测系统，对矿井建设和运行期间地下水水位进行动态观测，及时总结浅层地下水水位变化与采煤的关系，及时评估采煤对水源地供水安全影响，发现采煤对水源地供水安全有较大影响迹象时，立即采取措施，确保水源地供水安全。

（3）项目运行期间，在不同的开采阶段应加强地表变形动态观测，为制定沉陷治理措施提供可靠保证。

（4）积极总结有效的保水采煤经验及环境影响后评价工作，为隆德煤矿乃至整个榆神矿区的煤炭资源保水开采提供实践经验。

建设项目环境影响报告书审批基础信息表



填表单位（盖章）：神木县隆德矿业有限责任公司　　填表人（签字）：　　项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	神木县隆德矿业有限责任公司隆德煤矿改扩建工程重大变动（1000万吨/年）项目			建设内容	本变更项目与500万吨/年工程相比，矿井生产能力由500万吨/年提升至1000万吨/年，配套同等规模的选煤厂，北区工业场地平面布置进行了优化设计，其余建设内容均与500万吨/年工程一致。		
	项目代码							
	环评信用平台项目编号							
	建设地点	陕西省榆林市神木市大保当镇			建设规模	1000万吨/年		
	项目建设周期（月）	12.0			计划开工时间	2025年12月		
	环境影响评价行业类别	061 烟煤和无烟煤开采洗选			预计投产时间	2026年12月		
	建设性质	改扩建			国民经济行业类型及代码	B0610 烟煤和无烟煤开采洗选		
	现有工程排污许可证或排污登记编号（改、扩建项目）	916100006879524029001U	现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）	重点管理	项目申请类别	新申报项目		
	规划环评开展情况	有			规划环评文件名	陕西省陕北侏罗纪煤田榆神矿区三期规划区总体规划环境影响报告书		
	规划环评审查机关	中华人民共和国生态环境部			规划环评审查意见文号	环审[2022]25号		
	建设地点中心坐标（非线性工程）	经度	110.029667	纬度	38.244359	占地面积（平方米）	56800.000000	环评文件类别：环境影响报告书
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度 / 工程长度（千米）
	总投资（万元）	116317.65			环保投资（万元）	8484.07	所占比例（%）	7.29

建设单位	单位名称	神木县隆德矿业有限责任公司	法定代表人	贺古	环评编制单位	单位名称	北京中环博宏环境资源科技有限公司	统一社会信用代码：91110105MA001HJ09G
			主要负责人	尹志勇		编制主持人	姓名：郭向文；信用编号：BH016235；职业资格证书管理号：2015035130352013133194001024	联系电话：13833589364
	统一社会信用代码（组织机构代码）	916100006879524029	联系电话	0912-8601858				
	通讯地址	陕西省神木市大保当镇				通讯地址	北京市朝阳区来广营红军营南路甲1号8幢	

污染物		现有工程（已建+在建）①排放量（吨/年）	现有工程（已建+在建）②许可排放量（吨/年）	本工程（拟建或调整变更）③预测排放量（吨/年）	B0610 ④"以新带老"削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	区域削减量来源（国家、省级审批项目）
废水	废水量(万吨/年)						0.000	0.000	
	COD						0.000	0.000	
	氨氮						0.000	0.000	
	总磷						0.000	0.000	
	总氮						0.000	0.000	
	铅						0.000	0.000	
	汞						0.000	0.000	
	镉						0.000	0.000	
	铬						0.000	0.000	
	类金属砷						0.000	0.000	
	其他特征污染物						0.000	0.000	
废气	废气量（万标立方米/年）						0.000	0.000	
	二氧化硫						0.000	0.000	
	氮氧化物						0.000	0.000	
	颗粒物（主要排放口）						0.000	0.000	
	挥发性有机物						0.000	0.000	
	铅						0.000	0.000	
	汞						0.000	0.000	
	镉						0.000	0.000	
	铬						0.000	0.000	
	类金属砷						0.000	0.000	
	颗粒物（一般排放口）	6.230		13.220			19.450	13.220	

项目涉及法律法规	影响及主要措施 / 生态保护目标	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施
	生态保护红线	（可增行）				不占用		□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
	自然保护区	（可增行）			核心区、缓冲区、实验区	不占用		□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）

涉及法定的保护区情况							
饮用水水源保护区（地表）	桐林水库水源地保护区	省级		准保护区	不占用		□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
饮用水水源保护区（地下）	（可增行）			一级保护区、二级保护区、准保护区	不占用		□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
风景名胜区	（可增行）		/	核心景区、一般景区	不占用		□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
其他	（可增行）						□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）

主要原料及燃料信息

主要原料					主要燃料					
序号	名称	年最大使用量	计量单位	有毒有害物质及含量（%）	序号	名称	灰分（%）	硫分（%）	年最大使用量	计量单位
					1	柴油			328	吨/年

大气污染治理与排放信息

有组织排放（主要排放口）

序号（编号）	排放口名称	排气筒高度（米）	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放				
			序号（编号）	名称	污染防治设施处理效率	序号（编号）	名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率（千克/小时）	排放量（吨/年）	排放标准名称

无组织排放

序号	无组织排放名称	污染物排放		
		污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放标准名称
1	输煤栈桥粉尘	颗粒物	1	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）
2	道路扬尘	颗粒物	1	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）

水污染治理与排放信息（主要排放口）

车间或生产设施排放口

序号（编号）	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放			
			序号（编号）	名称	污染治理设施处理水量（吨/小时）		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称

总排放口（间接排放）

序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放			
				名称	编号		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称

总排放口（直接排放）

序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳水体		污染物排放			
				名称	功能类别	污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称

固体废物信息

废物类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力（吨/年）	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置
一般工业固体废物	1	矸石	掘进和洗煤厂洗选	/	/	798000.0	/	/		井下充填	否
	2	矿井水处理站污泥	矿井水处理站	/	/	1795.0		/		压滤处理后掺入混煤	否
危险废物	1	废矿物油	机修车间	毒性，易燃性	261-167-50	18.5	危废暂存间				是
	2	废油桶	井下各区队	毒性	900-041-49	39.5	危废暂存间				是
	3	废蓄电池	防爆汽车电池更换	毒性，腐蚀性	900-052-31	12.0	危废暂存间				是

委 托 书

北京中环博宏环境资源科技有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及相关规定，现委托贵单位编制《神木县隆德矿业有限责任公司隆德煤矿改扩建工程重大变动（1000万吨/年）项目环境影响报告书》。请贵单位按照相关的法律、法规、导则和技术规范等，尽快开展编制工作，其他事宜按双方签订的编制合同进行。



神木县隆德矿业有限责任公司

2025 年 6 月 14 日